Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Sistema de rádio profissional digital bidirecional

MOTOTRBO™

Manual do planejador do sistema

MOTOROLA

www.acent-radios.com.br

Revisões do manual

As alterações realizadas após a data de impressão deste manual estão descritas nas PMRs (Publication Manual Revisions). Estas PMRs trazem as páginas substitutas relativas a todos os itens que foram incluídos, modificados ou excluídos, incluindo dados de listas de peças, esquemas elétricos e diagramas de distribuição de componentes.

Direitos autorais do software para computador

Os produtos Motorola descritos neste manual podem incluir programas de computador, armazenados em memória semicondutora ou em outros meios, que estão protegidos por direitos autorais (Copyright). As leis dos Estados Unidos e de outros países outorgam à Motorola certos direitos exclusivos sobre os programas de computador protegidos por direitos autorais (Copyright), entre eles o direito exclusivo de copiar ou reproduzir de qualquer forma tais programas. Consequentemente, nenhum dos programas de computador da Motorola protegidos por direitos autorais e contidos nos produtos Motorola descritos neste manual poderá ser copiado, reproduzido, modificado, decodificado para fins de engenharia reversa, nem distribuído de maneira alguma, sem a autorização expressa e por escrito da Motorola. Além disto, a compra dos produtos Motorola não pode ser interpretada como a concessão, direta ou implícita, por omissão ("Estoppel"), ou de qualquer outra forma, de uma licença sob os direitos autorais, direitos de patentes ou aplicações de patente da Motorola, com a exceção da licença de uso normal não exclusiva que se outorga por lei mediante a venda do produto.

Direitos autorais da documentação

Nenhuma duplicação ou distribuição deste documento ou de qualquer parte dele deve ser feita sem a permissão expressa por escrito da Motorola. Nenhuma parte deste manual deve ser reproduzida, distribuída ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio, quer seja eletrônico ou mecânico, para qualquer fim, sem a permissão expressa por escrito da Motorola.

Isenção de responsabilidade

As informações contidas neste documento foram examinadas com atenção e são consideradas totalmente confiáveis. Contudo, a empresa não assume qualquer responsabilidade por informações inexatas que possam aqui existir. Além disso, a Motorola reserva-se o direito de fazer modificações a qualquer produto aqui descrito, visando melhorar sua leitura, funcionalidade ou projeto. A Motorola não assume nenhuma responsabilidade por problemas surgidos das aplicações ou uso de qualquer produto ou circuito aqui descrito; nem cobre qualquer licença no âmbito de seus direitos de patente nem dos direitos de terceiros.

Marcas comerciais

MOTOROLA, o logotipo com a letra M estilizada e MOTOTRBO estão registrados no Escritório de Marcas e Patentes dos EUA. Todos os demais nomes de produtos e serviços são de propriedade de seus respectivos detentores.

©2007 Motorola, Inc.

A tecnologia de codificação de voz AMBE+2™ incorporada a este produto está protegida por direitos de propriedade intelectual que incluem direitos de patente, direitos de autoria e segredos comerciais da Digital Voice Systems, Inc.

O uso desta tecnologia de codificação de voz está autorizado somente para este equipamento de comunicações. É estritamente proibido ao usuário desta tecnologia fazer qualquer tentativa de descompilação, engenharia inversa, ou desmontagem do código objeto, ou de qualquer outra forma de conversão de código objeto em um formato legível pelo ser humano.

Números de patente dos EUA 5.870.405, 5.826.222, 5.754.974, 5.701.390, 5.715.365, 5.649.050, 5.630.011, 5.581.656, 5.517.511, 5.491.772, 5.247.579, 5.226.084 e 5.195.166.

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Sumário

Seção 1 *Introdução*

1.1 Bem-vindo ao MOTOTRBO™ 5

Seção 2 *Descrição geral dos recursos do sistema*

2.1 A tecnologia de rádio digital MOTOTRBO 7
2.1.1 Descrição geral da tecnologia de rádio digital 7
2.1.2 Eficiência espectral por meio de TDMA de dois slots de tempo 9
2.1.3 Qualidade do áudio digital e desempenho da cobertura 14
2.2 Topologias básicas do sistema para operações digitais e analógicas 19
2.2.1 Configurações do modo de repetidor e modo direto 19
2.2.2 O MOTOTRBO permite a operação analógica e digital 20
2.2.3 Acesso aos canais de MOTOTRBO 20
2.3 Funções digitais do MOTOTRBO 23
2.3.1 Funções de voz digital 23
2.3.2 Recursos de sinalização digital 25
2.3.3 Emergência digital 27
2.4 Dados integrados do MOTOTRBO 31
2.4.1 Visão Geral 31
2.4.2 Serviços de troca de mensagens de texto 33
2.4.3 Serviços de localização 37
2.4.4 Serviços de telemetria 41
2.5 Varredura 42
2.5.1 Amostragem prioritária 43
2.5.2 Marcação de canal 43
2.5.3 Considerações a respeito da varredura 44
2.6 Recursos analógicas 48
2.6.1 Recursos analógicos de voz 48
2.6.2 Recursos de sinalização analógica MDC 49
2.6.3 Recursos de varredura de canais analógicos 50
2.6.4 Quadro de comparação 50
2.7 Programa para desenvolvedores de aplicações (ADP) 53
2.7.1 MOTOTRBO, o concessionário e o desenvolvedor independente autorizado 53
2.7.2 Interfaces de aplicações MOTOTRBO 53
2.7.3 Documentos do ADP de MOTOTRBO 54
2.7.4 Níveis de associação disponíveis 55

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Seção 3 *Topologias e componentes do sistema*

3.1 Componentes do sistema 57
3.1.1 Componentes de terminais fixos 57
3.1.2 Componentes do rádio móvel 60
3.1.3 Interface de usuário 67
3.1.4 Aplicações de dados 72
3.2 Topologias de sistema 77
3.2.1 Modo direto 77
3.2.2 Modo de repetidor 89
3.3 Configuração de sistemas com várias topologias 103

Seção 4 *Considerações a respeito do design do sistema*

4.1 Finalidade 105
4.2 Planos de migração 105
4.2.1 Integração do sistema antes da implementação 105
4.2.2 Preparação e migração do funcionamento analógico para digital 105
4.2.3 Substituição total/sistema novo 106
4.3 Obtenção de licenças para o uso das freqüências 106
4.3.1 Aquisição de novas freqüências (específico por região) 106
4.3.2 Conversão das licenças existentes de 12,5/25 KHz 107
4.3.3 Identificação contínua de onda do repetidor (CWID) 108
4.4 Carga do repetidor digital 108
4.4.1 Suposições e precauções 108
4.4.2 Perfil de tráfego de voz e dados 109
4.4.3 Estimativa da carga 110
4.4.4 Considerações sobre a configuração e otimização da carga 112
4.5 Considerações a respeito do projeto do sub-sistema de dados 116
4.5.1 Configurações do computador e da rede IP 116
4.5.2 Considerações a respeito do licenciamento de aplicações de dados 125
4.5.3 Considerações sobre o gerenciamento de energia do servidor de aplicações e de terminal móvel 125
4.5.4 Detalhes da conexão de telemetria MOTOTRBO 126
4.6 Desenvolvimento da atribuição de equipamentos do cliente 126
4.6.1 Identificação de um equipe de desenvolvimento para obter uma concepção funcional da atribuição de equipamentos 127
4.6.2 Identificação dos usuários de rádio 127
4.6.3 Organização dos usuários de rádio em grupos 128
4.6.4 Atribuição de identificações e alias 130
4.6.5 Determinação do canal que funciona em modo de repetidor ou modo direto 133

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

4.6.6 Determinação das atribuições dos recursos 133
4.6.7 Configuração de tratamento de emergências 136
4.6.8 Configuração do acesso a canais 139
4.6.9 Programação de zonas e o botão giratório seletor de canais 140
4.7 Preparação para casos de falhas 140
4.7.1 Regresso ao modo de comunicação direta (Talkaround) 140
4.7.2 Fontes de alimentação ininterruptas (com baterias de reserva) 140
4.8 Timers configuráveis 142

Seção 5 *Ferramentas de suporte de vendas e serviço*

5.1 Finalidade 149
5.2 Visão geral dos aplicativos 149
5.3 Equipamento de serviço 149
5.3.1 Equipamentos de teste recomendados 149
5.4 Documentação e treinamento 151
5.4.1 Documentação do MOTOTRBO 151
5.4.2 Treinamento de MOTOTRBO 153

Apêndice A *Pedidos de peças de reposição 155*

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Notas

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

SEÇÃO 1 INTRODUÇÃO

1.1 Bem-vindo ao MOTOTRBO™

A melhoria da produtividade da mão de obra e a eficácia operacional exigen um nível superior de qualidade, confiança e funcionalidade nas comunicações. MOTOTRBO é o primeiro sistema de rádio bidirecional da Motorola desenvolvido especificamente para satisfazer as exigências de profissionais de organizações que necessitam de uma solução de comunicação privada de importância essencial para o negócio, que possa ser personalizado e que funcione dentro do espectro de freqüências sujeito a licença. MOTOTRBO combina o melhor da funcionalidade de rádio bidirecional e tecnologia digital para oferecer uma maior capacidade e eficiência espectral, aplicações de dados integrados e comunicações de voz avançadas.

MOTOTRBO é uma solução de sistemas de dados e voz integrada que inclui rádios móveis e portáteis, acessórios de áudio e alimentação elétrica, repetidores, troca de mensagens de texto e aplicações de rastreamento de localização, e um programa para desenvolvedores de aplicações independentes.

Figura 1.1 O sistema MOTOTRBO.

O manual do planejador do sistema permitirá ao leitor familiarizar-se com os recursos e capacidades do sistema MOTOTRBO, e o guiará ao momento de organizar e configurar o sistema e seus componentes para que possa aproveitar suas capacidades avançadas.

O manual do planejador do sistema é dividido em 5 seções. A primeira seção é a presente introdução. A seção 2 oferece uma visão geral dos recursos do sistema. A seção 3 descreve os componentes do sistema com mais detalhes. A seção 4 é um guia sobre considerações de design do sistema, incluindo a configuração de componentes. A seção 5 fornece informação de vendas e suporte técnico dos produtos.

O manual do planejador do sistema serve de complementação ao treinamento e documentação adicionais, incluindo:

- Curso de treinamento do Software de Programação (CPS) e outros cursos de treinamento relacionados
- Oficina de sistemas e treinamento de serviço
- Folhas de especificações de produtos

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Notas

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

SEÇÃO 2 DESCRIÇÃO GERAL DOS RECURSOS DO SISTEMA

2.1 A tecnologia de rádio digital MOTOTRBO

Essa seção apresenta uma breve descrição geral da tecnologia dos rádios digitais MOTOTRBO. Essa seção se concentra na descrição dos dois principais benefícios proporcionados por essa tecnologia: eficiência espectral e qualidade superior de áudio.

2.1.1 Descrição geral da tecnologia de rádio digital

A tecnologia de rádio digital utilizada pelo MOTOTRBO pode ser resumida da seguinte maneira:

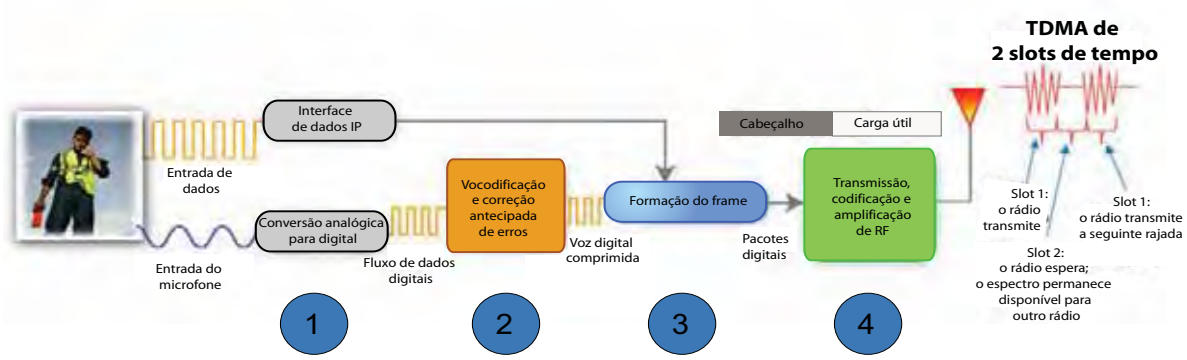


Figura 2-1 A tecnologia de rádio digital MOTOTRBO.

A Figura 2-1 “A tecnologia de rádio digital MOTOTRBO.” se divide em quatro partes que estão descritas nas subseções seguintes:

2.1.1.1 Primeira parte: a conversão analógica para digital

Quando o usuário do rádio pressiona o botão de transmissão (PTT) e começa a falar, o microfone do rádio capta sua voz e a converte a onda acústica em um onda elétrica analógica. Em seguida, um conversor analógico–digital faz a uma amostragem dessa onda de voz. Nas aplicações de rádio mais comuns, toma-se uma amostra de 16 bits por cada 8 KHz, o que produz uma fluxo de dados de 128.000 bps (bits por segundo) que contém muita informação para ser enviado por um canal de rádio de 12,5 KHz ou de 25 KHz. Portanto, é necessário alguma forma de compressão.

2.1.1.2 Segunda parte: o vocodificador e a correção antecipada de erros (FEC)

A vocodificação (codificação de voz) comprime a voz, decompondo-a em sua partes mais importantes e codificando-a com um número pequeno de bits, ao mesmo tempo em que incorpora uma redução considerável do ruído de fundo. A vocodificação comprime o fluxo de dados de voz para adequar esse fluxo à estreita largura do canal de rádio (para MOTOTRBO) de 6,25 KHz. O vocodificador do MOTOTRBO é um AMBE+2™ desenvolvido pela Digital Voice System, Inc.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

(DVSI), empresa líder no setor de codificação de voz. Este vocodificador em particular divide a palavra em segmentos curtos, normalmente de 20 a 30 milisegundos de comprimento. Cada segmento de voz é analisado e dele se extraem parâmetros importantes, como por exemplo, tom, nível e resposta de freqüência. Em seguida, esses parâmetros são codificados com um número pequeno de bits digitais. O vocodificador AMBE+2™ é o primeiro em permitir a coexistência de velocidades de transmissão de bits bastante baixas, ao mesmo tempo em que produz comunicações de voz de qualidade de longa distância (toll-quality) semelhante a que é tradicionalmente proporcionada pelos sistemas telefônicos com fios.

Juntamente com o processo de vocodificação, aplica-se também o procedimento de correção antecipada de erros (FEC). A correção antecipada de erros é uma técnica de soma de verificação matemática que permite ao receptor tanto validar a integridade de uma mensagem como identificar os bits corrompidos, se houver. A correção antecipada de erros permite ao receptor corrigir erros de bit que possam ter ocorrido por degradação do canal de radiofreqüência (RF). Desta forma, se rejeita de modo eficiente o ruído que pode distorcer o sinal analógico e, consequentemente, permitir uma qualidade de áudio mais uniforme em toda a área de cobertura. Nessa etapa, o vocodificador já terá comprimido o sinal de entrada de 128.000 bps para 3.600 bps.

2.1.1.3 Terceira parte: a formação do frame

Durante a etapa de formação do frame, a voz codificada é formatada para sua transmissão. Essa formatação inclui a organização da voz e de quaisquer informações de sinalização embutida (por exemplo, código de cores, identificação de grupo, identificação de chamada [PTT ID], tipo de chamada, etc.) em pacotes. Esses pacotes formam um tipo de estrutura de cabeçalho e de carga útil: o cabeçalho contém as informações de controle e de identificação de chamadas, enquanto que a carga útil contém a voz codificada. Essa mesma estrutura pode retransmitir pacotes de dados no formato do protocolo de Internet (IP); os pacotes IP são simplesmente uma forma alternativa de carga útil para o rádio MOTOTRBO. A informação do cabeçalho se repete periodicamente ao longo da transmissão, aprimorando assim a confiabilidade da informação, além de permitir ao rádio receptor incorporar-se a uma chamada que possa estar em andamento (a essa condição damos o nome de "entrada tardia").

2.1.1.4 Quarta parte: a transmissão TDMA

Por fim, o sinal é codificado para sua transmissão por modulação de freqüência (FM). Os bits contidos nos pacotes digitais são codificados como símbolos que representam a amplitude e a fase da freqüência portadora modulada, são amplificados e por fim transmitidos.

Por meio da tecnologia TDMA (acesso múltiplo por divisão de tempo), um canal é organizado em 2 slots de tempo: O transmissor de um determinado rádio somente é ativado durante breves rajadas de dados, o que prolonga a vida útil da bateria. Uma vez que a transmissão ocorre somente em slots de tempo alternados, duas chamadas podem compartilhar o mesmo canal ao mesmo tempo sem que interfiram entre si, o que desse modo duplica a eficiência do espectro. Por meio da tecnologia TDMA, o rádio transmite somente durante seu slot de tempo (isto é, transmite uma rajada de informações, aguarda um instante e em seguida transmite a próxima rajada de informações).

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.1.1.5 Conformidade com as normas

Os protocolos digitais utilizados pelo MOTOTRBO (desde codificação de voz e correção antecipada de erros, até formação do frame, codificação e transmissão com TDMA de dois slots) são regidos em sua totalidade pelas especificações estabelecidas no padrão de DMR[1] categoria 2[2] do ETSI[3], o qual se constitui uma norma reconhecida internacionalmente por meio de convênios entre seus membros. Embora os testes formais de possibilidade de interoperabilidade e os processos de verificação correspondentes a esses padrões não tenham sido desenvolvidos por completo, a Motorola antecipa que os sistemas de rádio MOTOTRBO poderão funcionar com outras soluções que estejam em conformidade com o padrão DMR categoria 2 do ETSI.

2.1.2 Eficiência espectral por meio de TDMA de dois slots de tempo

2.1.2.1 Freqüências, canais e requisitos de eficiência espectral

Um canal de comunicações por rádio é definido por sua freqüência portadora e sua largura de banda. O espectro disponível de freqüências portadoras se divide em bandas principais (por exemplo, UHF e VHF) e a maioria dos canais sujeitos a licença hoje em dia têm larguras de banda de 25 KHz ou de 12,5 KHz. À medida em que o espectro rádio elétrico vem se tornando congestionado, surge a necessidade de normas e tecnologias novas que permitam a um número maior de usuários de rádio compartilhar o espectro disponível. A demanda por uma maior eficiência espectral tem sido parcialmente impulsionada pelos organismos reguladores. Nos Estados Unidos, por exemplo, a Comissão Federal de Comunicações (FCC) exige aos fabricantes que para o ano de 2011 ofereçam unicamente dispositivos que funcionem dentro de canais VHF e UHF de 12,5 KHz. Para o ano de 2013, todos os usuários de VHF e de UHF deverão operar em canais de 12,5 KHz.

O próximo passo lógico é melhorar a capacidade efetiva dos canais de 12,5 KHz. Embora não haja no momento nenhuma exigência legal para se migrar para 6,25 KHz, estas discussões estão em andamento na FCC e em outros organismos. É apenas uma questão de tempo antes que se comece a exigir a capacidade de suportar dois trajetos de voz por um único canal de 12,5 KHz nas bandas de VHF e UHF, o que também é conhecido como eficiência equivalente de 6,25 KHz. Atualmente, a FCC tem normas já preparadas que exigirão dos fabricantes a construção de rádios capazes de oferecer uma eficiência de 6,25 KHz nas bandas de VHF e UHF, mas a vigência dessa exigência foi postergada. Atualmente, o sistema MOTOTRBO oferece uma maneira de dividir um canal de 12,5 KHz em dois slots de tempo independentes, com o que se pode obter atualmente a eficiência equivalente de 6,25 KHz.

2.1.2.2 Maior capacidade nos canais de 12,5 KHz

O MOTOTRBO emprega uma arquitetura TDMA de dois slots de tempo. Essa arquitetura divide o canal em 2 slots de tempo alternados, por meio do qual se criam dois canais lógicos em um canal físico de 12,5 KHz. Cada chamada de voz utiliza somente um desses canais lógicos e cada usuário acessa um slot de tempo como se fosse um canal independente. O rádio transmissor

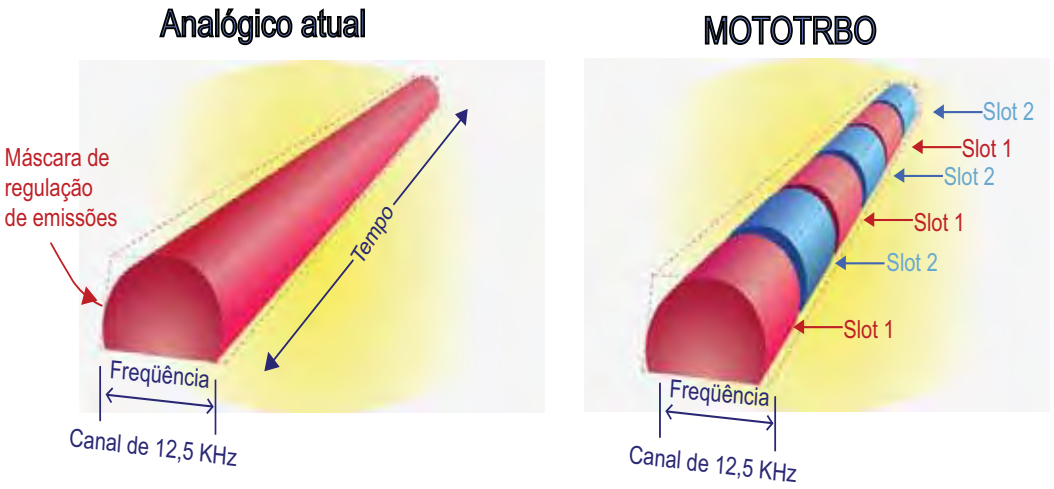
1. Rádio móvel digital.
2. A categoria 2 se refere a operação convencional a plena potência em canais sujeitos a licença para usuários profissionais e comerciais.
3. Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

transmite informação somente durante o slot selecionado e se mantém inativo durante o slot de tempo alternado. O rádio receptor observa as transmissões em qualquer dos slots de tempo e se baseia na informação de sinalização incluída em cada slot de tempo para determinar qual chamada deverá ser recebida.

Em comparação, os rádios analógicos trabalham com o conceito de acesso múltiplo por divisão de freqüência (FDMA). Com a tecnologia FDMA, o rádio transmissor transmite continuamente por um canal designado e o rádio receptor recebe a transmissão correspondente sintonizando a freqüência portadora desejada.



Analógico de 12,5 KHz
- 1 transmissão de voz por cada canal de 12,5 KHz
- Um só repetidor por cada canal

TDMA de 12,5 KHz
- Divide o canal existente em 2 slots de tempo
- Oferece o dobro da capacidade através do repetidor
- O desempenho é igual ou melhor que FDMA de 12,5 KHz
- Um só repetidor faz o trabalho de dois repetidores
- Reduz a necessidade de equipamento combinador de RF
- Oferece um aumento de 40% na autonomia média da bateria do rádio

Figura 2-2 Comparação entre a tecnologia analógica atual e o sistema MOTOTRBO.

A tecnologia TDMA oferece um método para se obter a equivalência de 6,25 KHz em canais de repetidores de 12,5 KHz, o que representa uma vantagem muito importante para os usuários de bandas sujeitas a licença e que se encontram cada vez mais congestionadas. Em vez de se dividir os canais em porções menores com largura de banda reduzidas, o que seria necessário para incrementar a eficiência espectral por meio dos métodos FDMA, a tecnologia TDMA trabalha com toda a largura de banda do canal de 12,5 KHz, porém aumenta a eficiência dividindo-o em dois slots de tempo alternados. Além disso, esse método preserva as características já bastante conhecidas em termos de desempenho de radiofreqüência do sinal de 12,5 KHz. Do ponto de vista da física das radiofreqüências, isso é, da verdadeira potência transmitida e emissões radiadas, o sinal de 12,5 KHz da tecnologia TDMA de dois slots de tempo ocupa o canal, se propaga e se comporta essencialmente da mesma maneira que os sinais analógicos atuais de 12,5 KHz. Com as vantagens trazidas pela tecnologia digital, os rádios com tecnologia TDMA podem trabalhar dentro de um único canal repetidor para proporcionar aproximadamente o dobro da capacidade de tráfego, ao mesmo tempo em que oferecem uma cobertura de RF equivalente ou superior à dos rádios analógicos atuais.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.1.2.3 A tecnologia TDMA de dois slots de tempo reduz o equipamento de infra-estrutura

Conforme vimos, a tecnologia TDMA de dois slots essencialmente duplica a capacidade do repetidor. Isso significa que um repetidor MOTOTRBO faz o trabalho de dois repetidores analógicos (um repetidor MOTOTRBO suporta simultaneamente duas chamadas). Isso significa uma economia de custos de hardware e manutenção de equipamentos, além de economia em custos e na complexidade do equipamento dos combinadores de RF necessários para as configurações de múltiplos canal. Igualmente importante, os sinais TDMA de dois slots de tempo se adequam de modo eficiente aos canais já existentes do cliente sujeitos à licença; não é necessário obter licenças novas para aumentar a capacidade do repetidor e, em comparação com tecnologias alternativas que podem funcionar com diferentes larguras de banda, não há aumento comparativo no risco de interferência com canais adjacentes.

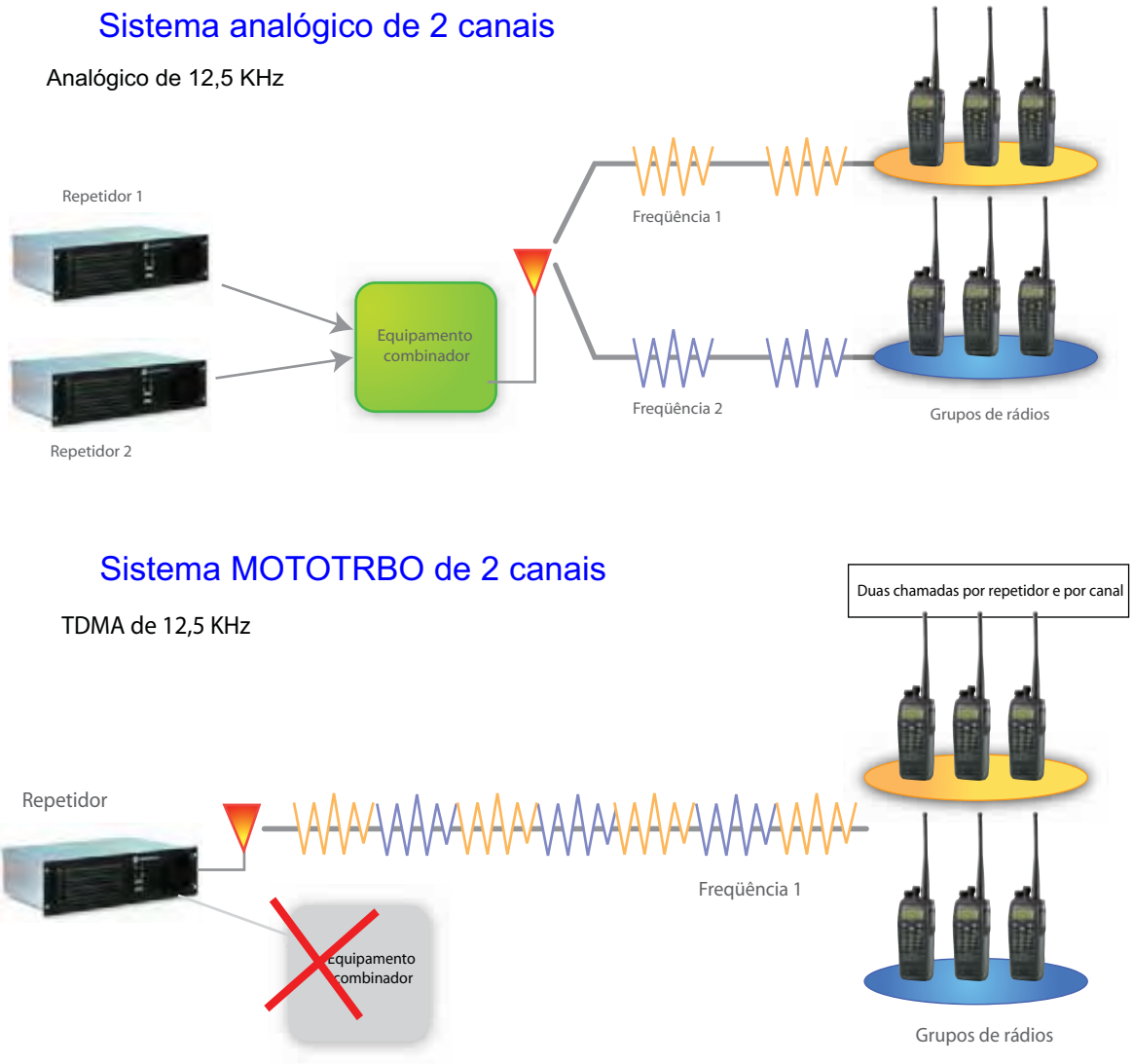


Figura 2-3 MOTOTRBO requer menos equipamentos no combinador.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.1.2.4 A tecnologia TDMA de dois slots de tempo oferece flexibilidade ao sistema

Os dois slots de tempo ou canais lógicos habilitados pela tecnologia TDMA de dois slots de tempo servem para uma variedade de propósitos. Numerosas organizações que empregam sistemas MOTOTRBO podem usar esses slots de tempo da seguinte maneira:

- Usar ambos os slots de tempo como canais de voz. Desse modo se duplica a capacidade de voz por canal do repetidor sujeito a licença, e dessa forma
  - aumenta-se o número de usuários que o sistema pode aceitar, e
  - aumenta-se o tempo de emissão em que os usuários podem consumir.
- Usar ambos os slots de tempo como canais de dados. Desta forma, as organizações podem distribuir de modo pleno transações de dados.
- Usar um slots de tempo como canal de voz e outro como canal de dados. Essa opção constitui-se em uma solução flexível que permite aos clientes equipar seus usuários de serviços de voz com recursos de mobilidade de dados, troca de mensagens e rastreamento de posição.

Em qualquer desses cenários, existem vantagens adicionais dentro dos canais de repetidores existentes sujeitos a licença.

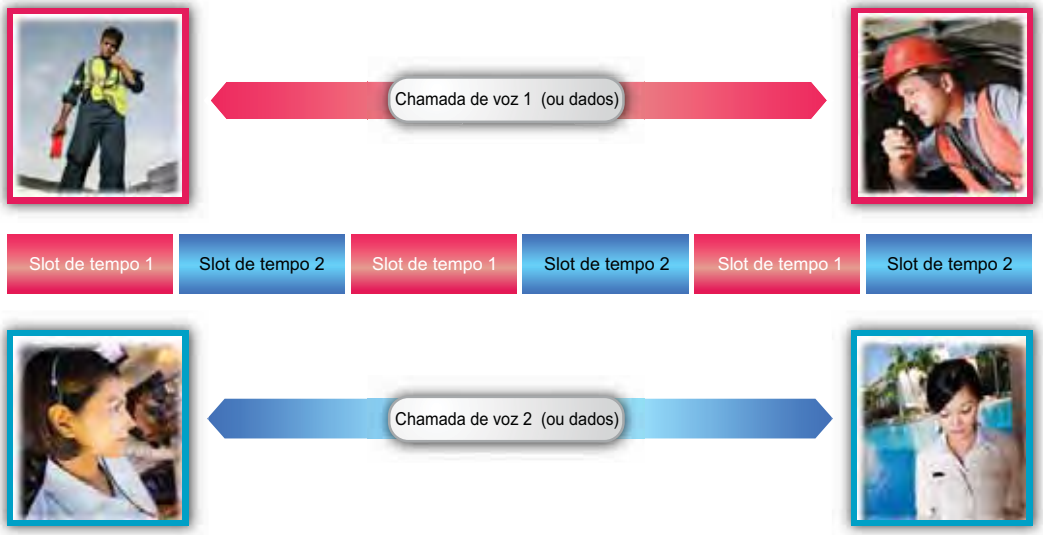

Chamada de voz 1 (ou dados)
Slot de tempo 1
Slot de tempo 2
Slot de tempo 1
Slot de tempo 2
Slot de tempo 1
Slot de tempo 2
Chamada de voz 2 (ou dados)

Figura 2-4 Exemplo de TDMA de dois slots de tempo.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

NOTA: Quando são utilizados no modo direto sem repetidor, os sistemas TDMA de dois slots de tempo em um canal de 12,5 KHz não têm a eficiência equivalente de 6,25 KHz. Isso ocorre porque é necessário o repetidor para sincronizar os slots de tempo de modo que diferentes assinantes possam compartilha-los. Assim, em um canal de comunicação direta (sem repetidor), quando um rádio começa a repetir, todo o canal de 12,5 KHz estará efetivamente ocupado, mesmo que o rádio transmissor use somente um slot de tempo. O slot de tempo alternado não estará disponível para outra chamada de voz independente. Contudo, o slot de tempo alternado pode servir de trajeto de sinalização. O padrão DMR categoria 2 do ETSI se refere a essa capacidade como sinalização por canal reverso e seu uso está previsto para oferecer importantes vantagens aos usuários profissionais, tais como controle de chamadas prioritárias, controle remoto do rádio transmissor e acesso preferencial para chamadas de emergência. Esta capacidade futura de sinalização por canal reverso é um recurso único da tecnologia TDMA e, se for compatível com todo o seu sistema, poderá ser distribuída tanto em configurações de repetidor quanto em configurações diretas (sem repetidor). Atualmente, o sistema MOTOTRBO NÃO é compatível com a sinalização por canal reverso.

2.1.2.5 Considerações a respeito do planejamento de sistemas TDMA de dois slots de tempo

Dentre as considerações para o planejamento de sistemas relativas à maior capacidade e flexibilidade da arquitetura TDMA de dois slots de tempo do MOTOTRBO, estão:

- Planejamento da capacidade:
  - Quantos usuários de voz e de dados existem?
  - Que perfis de uso estão previstos?
  - Quantos canais e repetidores são necessários?

  Essas questões são abordadas com mais detalhes na seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105.

- Atribuição de equipamentos (Fleetmapping);
  - Como atribuir canais aos usuários, serviços de voz e serviços de dados tais como serviços de troca de mensagens ou de rastreamento de localização.

  Nesse módulo e na seção "Topologias e componentes do sistema" na página 57 estão descritos com mais detalhes os recursos de serviços de voz e de dados. As considerações relativas à atribuição de equipamentos estão apresentadas com mais detalhes na seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105, bem como no treinamento em sistemas MOTOTRBO e no Software de Programação (CPS) do rádio MOTOTRBO.

- Planejamento da migração:
  - Como fazer a migração dos canais existentes para os canais digitais?
  - Quais são as atualizações necessárias às exigências de licenciamento?

  Estas questões estão tratadas com mais detalhes na Seção 4, "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.1.3 Qualidade do áudio digital e desempenho da cobertura

Essa seção descreve como o áudio digital aprimora o desempenho da cobertura. Também estabelece as expectativas sobre como se comporta e como é percebido o áudio digital do ponto de vista do usuário final.

2.1.3.1 Cobertura do áudio digital

A principal diferença entre a cobertura analógica e a cobertura digital é a maneira como a qualidade do áudio se degrada ao longo da área de cobertura. O áudio analógico se degrada linearmente na área de cobertura, enquanto que o áudio digital oferece uma maior uniformidade na mesma região de cobertura. Uma da razões principais para essa diferença de degradação é o uso de codificação com correção antecipada de erros, que é empregada nas transmissões digitais. Essa correção permite reproduzir com precisão tanto o conteúdo de áudio quanto o de dados praticamente sem perdas em uma área muito maior.

É esse recurso de proteção contra erros que permite ao sistema MOTOTRBO oferecer uma qualidade de áudio uniforme por toda a área de cobertura. Um sistema analógico comparável nunca poderá oferecer esse nível de uniformidade. No sistema MOTOTRBO, a qualidade de áudio permanece em um nível elevado, uma vez que a proteção contra erros minimiza o efeito do ruído.

A figura a seguir mostra graficamente a relação da qualidade de áudio fornecida pelo sistema, enquanto compara níveis satisfatórios e precários de qualidade de áudio com níveis fortes e fracos de intensidade do sinal. Observe-se que:

- Em áreas de sinal muito forte, uma vez que não há processamento, o sinal analógico pode ser ouvido ligeiramente melhor do que o sinal de áudio digital.
- Os sinais digitais aumentam a área de cobertura efetiva acima do nível mínimo aceitável de qualidade de áudio.
- Os sinais digitais melhoram a qualidade e a uniformidade do áudio por toda a área de cobertura efetiva.
- Os sinais digitais não aumentam necessariamente a distância total na qual se propaga um sinal de RF.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

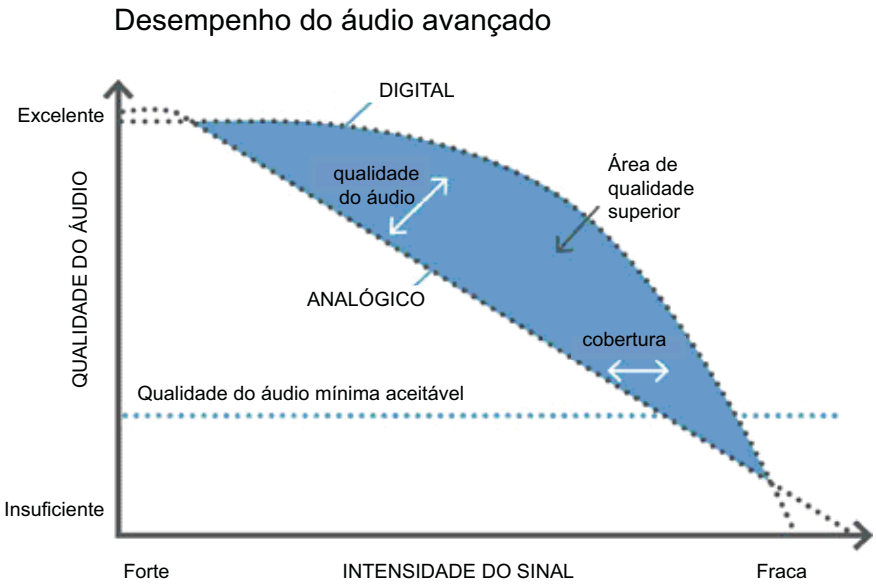


Figura 2-5 Comparação entre a qualidade de áudio e a intensidade de sinal das tecnologias analógica e digital.

2.1.3.2 Previsão da cobertura de áudio digital

Prever a cobertura oferecida por uma instalação de rádio pode ser uma tarefa difícil. São vários os fatores que afetam a capacidade de prever o desempenho de RF e, de modo mais geral, quanto mais fatores são levados em consideração, mais precisa será a previsão da cobertura. Talvez o fator de maior influência seja a seleção do modelo de propagação de RF e/ou as ferramentas de software de previsão de RF.

As técnicas de previsão da cobertura correspondentes ao sistemas analógicos e digitais geralmente seguem os mesmos procedimentos básicos e exigem conjuntos similares de fatores de entrada. Portanto, se já se conhece de antemão o padrão de cobertura analógica do local, será mais fácil planejar a abrangência da cobertura digital da instalação. Esse enfoque permite ao projetista do sistema utilizar suas técnicas de previsão de cobertura do local analógico existente, sejam elas simples ou complexas, e em seguida traduzir os resultados da previsão de cobertura analógica para fazer a previsão da cobertura digital.

A qualidade de áudio fornecida (DAQ) é um método para quantificar a qualidade de áudio. Trata-se de uma medida da inteligibilidade e qualidade da voz transportada através de um sistema de comunicações, conforme definido na TIA TSB-88. A DAQ indica a qualidade de áudio em uma escala de 5 pontos na qual uma classificação 3 é considerada o nível mínimo aceitável de qualidade de áudio para aplicações de segurança pública. Uma DAQ com uma pontuação de 3 é definida como "voz compreensível com um ligeiro esforço e repetição ocasional necessária devido ao ruído/distorção".

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Quando se compara uma instalação analógica com uma instalação MOTOTRBO, as regiões relativas de cobertura que oferecem qualidade de áudio comparável estão ilustradas na figura a seguir.

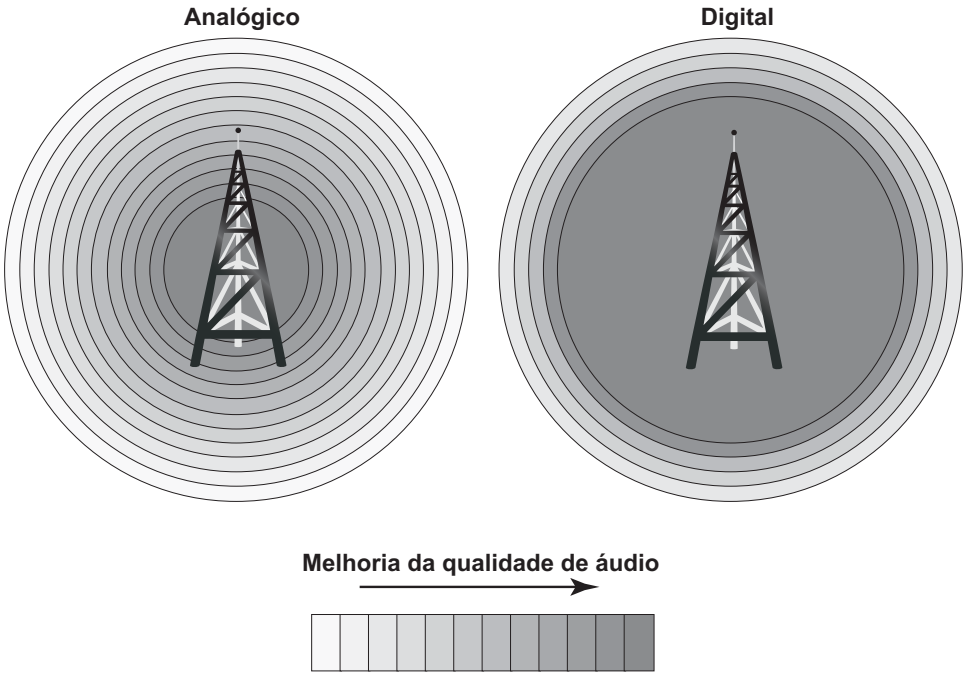


Figura 2-6 Diferenças na cobertura analógica.

Para uma DAQ de 3, o MOTOTRBO oferece uma maior variedade de possibilidades de uso do que o analógico, quando todos os demais fatores são igualmente considerados (por exemplo, nível de potência de transmissão, altura da antena, figuras de ruído do receptor, larguras de banda de filtro de IF, ausência de processamento de áudio, como por exemplo, o recurso de redução de ruído "Hear Clear", nos rádios analógicos, condições do terreno, equipamentos dos combinadores, etc.).

Para um entendimento maior e mais avançado sobre a previsão de cobertura de RF de uma instalação MOTOTRBO, sugerimos ao leitor que obtenha uma cópia do documento Boletim TSB-88 do Serviço de Telecomunicações da TIA (Associação da Indústrias de Telecomunicações) "Wireless Communications Systems, Performance in Noise- and Interference-Limited Situations, Recommended Methods for Technology-Independent Modeling, Simulation, and Verification" (Sistemas de comunicações sem fios, desempenho em situações com limitações de ruído e interferência, métodos recomendados para a modelagem, simulação e verificação independentes da tecnologia).

Pode-se obter uma cópia do boletim TSB-88 no website http://www.tiaonline.org

2.1.3.3 Expectativas do usuário em relação ao desempenho do áudio digital

Existem algumas diferenças entre como se comporta o áudio digital em comparação com o áudio analógico, do ponto de vista do usuário final (quem ouve). A Motorola verificou que o

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

estabelecimento de expectativas adequadas no usuário final em relação a essa questão é um dos aspectos importantes do planejamento do sistema.

O que os usuários finais irão experimentar com o áudio digital

- **Desempenho uniforme por toda a área de cobertura sem desvanecimento gradual nos limites:** Enquanto os sinais analógicos se degradam lentamente à medida em que o receptor se distancia do transmissor, os sinais digitais se comportam de modo uniforme em toda área de cobertura. Contudo, os sinais digitais se alteram de maneira rápida, entre um "bom nível de sinal" e "ausência de sinal", quanto mais se aproxima do limite da área de cobertura. Isso significa que os usuários não podem confiar na degradação da qualidade do áudio para avisá-los de que estão se aproximando do limite da área de cobertura. Por outro lado, um pouco antes de alcançar o limite da área de cobertura, o áudio digital é nítido e limpo, enquanto que o áudio analógico apresenta excesso de ruído e estática.
- O **digital *é ouvido de modo diferente*:** O processo de codificação de voz foi projetado para produzir uma qualidade de áudio ótima com um pequeno número de bits. Alguns usuários observam que as qualidades tonais obtidas a partir da voz digital são diferentes de alguma forma daquelas percebidas com a voz analógica. Uma vez que o processo de codificação de voz é altamente especializado para a reprodução da voz humana, outros sons, como por exemplo, música e tons, não são reproduzidos com exatidão. Além disso, o áudio digital pode introduzir atrasos de áudio de ponta a ponta. Quando há um excesso de erros ou quedas, os rádios digitais podem gerar alguns sons muitos estranhos.
- **Redução do ruído de fundo:** Os recursos avançados de codificação de voz do MOTOTRBO incluem também a redução do ruído de fundo. Independentemente do que se passa no ambiente do rádio transmissor, somente a voz será reconstruída no rádio receptor; o ruído de fundo, como por exemplo, ruído de máquinas, vento e de tráfego, não são reconstituídos e, por causa disso, não são ouvidos. Essa é uma vantagem principal da solução de voz digital MOTOTRBO em relação à soluções analógicas comuns, uma vez que ambientes com muito ruído como fábricas, lojas, centros de trabalho e locais com excesso de vento NÃO degradam de maneira significativa a inteligibilidade das comunicações.

O que os usuários finais NÃO experimentarão com o áudio digital

- **O rádio digital não oferece "qualidade de CD".** MOTOTRBO é o primeiro rádio do setor a usar o decodificador AMBE+2TM de baixa velocidade de transmissão de bits para produzir uma qualidade de voz adequada para as comunicações. O usuário final deve estar ciente de que a qualidade de áudio digital "adequada para as comunicações" nos sistemas de rádio não é idêntica à qualidade de áudio de alta fidelidade oferecida por um CD-ROM e discos de vídeo digital.
- **A tecnologia digital não pode solucionar problemas históricos.** A mudança para a tecnologia digital não elimina necessariamente problemas do sistema relacionados à cobertura e à interferência. A interferência de canais adjacentes ou interferência co-canal pode soar diferente para o usuário digital, mas a tecnologia digital não soluciona problemas de interferência. Por exemplo, o usuário não escutará a interferência analógica como voz em um rádio digital e vice-versa, mas sim como uma perturbação no desempenho do sistema.

2.1.3.4 Equilíbrio de áudio

A transmissão de voz por meio de uma interface aérea digital requer um codificador de voz ou vocodificador. O vocodificador usado no MOTOTRBO é o da Digital Voice Systems Inc. (DVSI) AMBE+2TM. Esse vocodificador produz uma excelente qualidade de voz e oferece uma boa

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

imunidade ao ruído de fundo e erros de bits do canal de RF em uma largura de banda de canal equivalente a 6,25 KHz. Com a finalidade de produzir uma qualidade de voz ótima, o nível de entrada no vocodificador deve estar dentro de uma determinada faixa de amplitudes.

As diferentes maneira de se utilizar a unidade no que diz respeito à distância entre os lábios e o microfone, bem como o nível de voz e a diretividade, podem dificultar um pouco a situação. Em um esforço para produzir uma qualidade de voz ótima em relação a essas condições de entrada adversas, no modo digital do MOTOTRBO se trabalha sempre com controle automático de ganho (AGC) no trajeto de transmissão de áudio. A função fundamental do AGC de transmissão é de produzir a melhor qualidade de voz possível nas condições da vida real. Uma vez que a voz continua sendo a aplicação principal dos rádios bidirecionais, isso se constitui no objetivo principal.

Um resultado secundário do AGC é a produção de um nível de intensidade de voz recebida plana para uma variedade de níveis de entrada no microfone. O uso de acessórios IMPRES estende essa variedade de entrada ao permitir que se mantenha uma qualidade de voz ótima em uma variedade de entrada ainda maior. A Figura 2-7 “Sensibilidade do áudio de transmissão.” ilustra essa resposta plana de ampla extensão na curva identificada como MOTOTRBO com RSM IMPRES (digital). Essa mesma curva de resposta pode ser produzida também no modo analógico com o auxílio de um acessório IMPRES e habilitando o AGC de microfone analógico (Analog Mic AGC) nas configurações gerais do CPS. A Figura 2-7 ilustra esta resposta na curva identificada como MOTOTRBO com RSM IMPRES (AGC ativo, analógico). Uma das vantagens desse tipo de resposta é que as pessoas de voz suave e usuários que se distanciam do microfone enquanto falam ainda podem ser ouvidos de modo alto e claro.

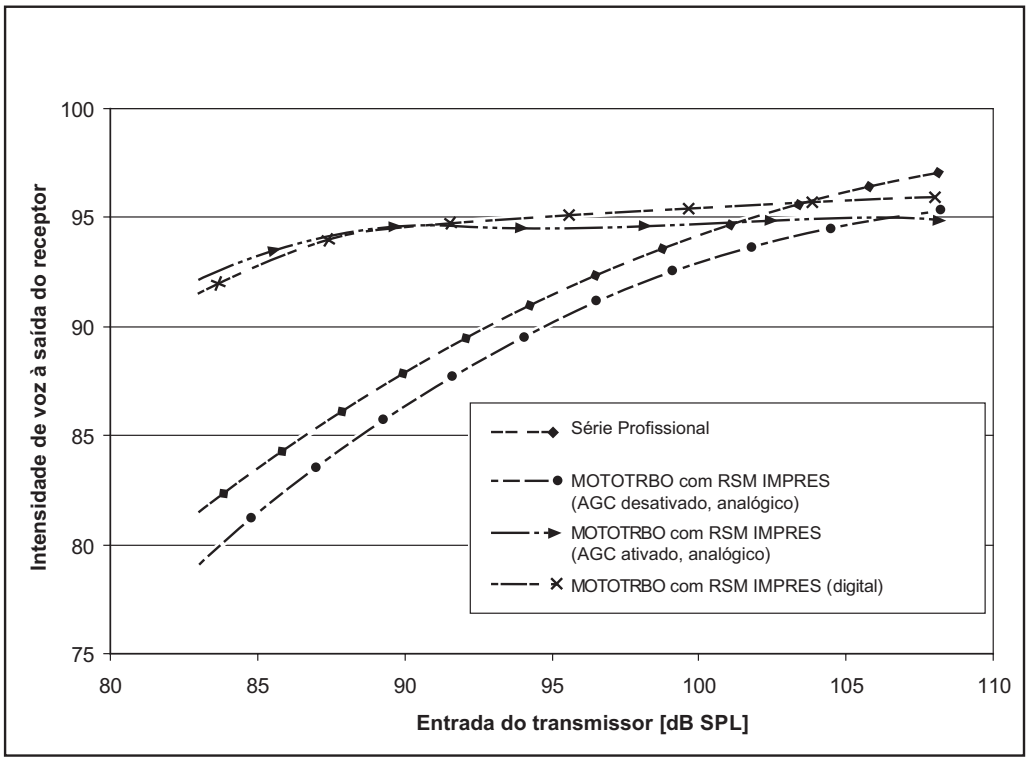


Figura 2-7 Sensibilidade do áudio de transmissão.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

A resposta plana de áudio de um rádio digital é diferente da resposta de áudio analógica tradicional. A resposta tradicional é uma resposta linear, de modo que quanto mais alto se fala ao microfone, mais alto será o volume recebido. A Figura 2-7 mostra uma resposta analógica tradicional nas curvas identificadas como Série Profissional e como MOTOTRBO com RSM IMPRES (AGC desativado, analógico). Quando o AGC do microfone está desativado, é possível fazer um ajuste fino do ganho analógico do microfone (Analog Mic Gain [dB]) nas configurações gerais do CPS. Portanto, o MOTOTRBO no modo analógico é capaz de fornecer uma reposta analógica tradicional e pode ser ajustado para se adequar aos sistemas existentes.

Um exame da Figura 2-7 mostra que, em um nível de pressão acústica de entrada de 98 dB, a resposta digital e a tradicional analógica são semelhantes. Abaixo desse nível, a resposta analógica é menos intensa que a resposta digital. Isso é importante de se destacar porque um sistema que requer MOTOTRBO para funcionar como um rádio digital e também como um rádio analógico durante a migração pode experimentar diferenças de nível de áudio recebido que são dependentes do modo. Isso pode ocorrer durante a varredura tanto de canais digitais como de analógicos, quando o usuário analógico está localizado em um ambiente silencioso, como por exemplo, em um escritório. Em ambientes de baixo ruído, muitos usuários tendem a falar mais baixo e, portanto, a entrada cairá abaixo do nível de resposta equivalente de 98 dB de nível de pressão acústica (SPL). Portanto, durante o período de migração, a resposta analógica pode ser menos intensa que a resposta digital.

2.2 Topologias básicas do sistema para operações digitais e analógicas

MOTOTRBO é uma sistema de rádio convencional. Em sua forma mais básica, um sistema MOTOTRBO é constituído de rádios que se comunicam entre si de maneira direta ou por meio de um repetidor, no modo com repetidor. O sistema MOTOTRBO pode ser configurado para funcionar no modo analógico, no modo digital ou em ambos.

2.2.1 Configurações do modo de repetidor e modo direto

Em sistemas de comunicações por rádio com repetidores, um trajeto de voz necessita de um par de canais: Um canal de transmissão e um canal de recepção

- Quando está operando no modo de **repetidor analógico**, o sistema MOTOTRBO funciona de maneira semelhante aos repetidores analógicos existentes, sendo compatível com um trajeto de voz (transmissão e recepção) em um par de canais físicos, podendo ser configurado para funcionar em sistemas com largura de banda de canais de 25 KHz e/ou sistemas com largura de banda de canal de 12,5 KHz.
- Quando está operando no modo com repetidor digital, o sistema MOTOTRBO usa um par de canais físicos configurados para uma largura de banda de canal de 12,5 KHz. Através do uso da tecnologia de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA) e a sincronização proporcionada pelo repetidor, o MOTOTRBO divide cada canal de 12,5 KHz (um de transmissão e outro de recepção) em dois slots de tempo independentes ou canais lógicos dentro da largura de banda de canal físico de 12,5 KHz. Isso permite ao usuário atribuir tráfego de voz ou de dados a qualquer um dos dois slots de tempo de maneira independente. Para o usuário final, isso significa que agora ele pode contar com dois canais de voz ou de dados que podem ser gerenciados de modo independente, em vez de um canal só. Esses dois canais lógicos (dois slots de tempo) podem transmitir e receber de modo independente um do outro.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

No modo direto, as funções de recepção e transmissão são ambas realizadas em um mesmo canal físico (isto é, as freqüências de transmissão e de recepção são as mesmas).

- Quando esse encontra funcionando no **modo direto analógico,** o sistema MOTOTRBO é compatível com um trajeto de voz (transmissão e recepção) em um canal físico e pode ser configurado para trabalhar em sistemas de largura de banda de canal de 25 KHz e/ou em sistemas de largura de banda de canal de 12,5 KHz.
- Quando se encontra operando no **modo direto digital**, o sistema MOTOTRBO usa um canal físico configurado para uma largura de banda de canal de 12,5 KHz. Em uma largura de banda de canal físico de 12,5 KHz, um sistema digital MOTOTRBO pode aceitar somente um trajeto de voz (ou de dados) por vez. Sem um repetidor preparado para coordenar a seqüência de slots de tempo entre os rádios, somente um rádio poderá transmitir de cada vez para garantir que as transmissões não se sobreponham.

Para obter mais detalhes sobre os serviços disponíveis nas topologias de sistemas em modo direto e com repetidor, consulte a seção "Topologias e componentes do sistema" na página 57.

2.2.2 O MOTOTRBO permite a operação analógica e digital

O sistema MOTOTRBO pode ser configurado para funcionar no modo analógico, no modo digital ou em ambos. Embora um sistema possa ser constituído de múltiplos repetidores, cada repetidor MOTOTRBO pode funcionar somente no modo analógico **ou** digital. Os repetidores MOTOTRBO não podem ser alterados dinamicamente entre os modos digital e analógico.

Os rádios MOTOTRBO portáteis e móveis podem se comunicar de maneira analógica **e** digital. O usuário do rádio móvel ou portátil seleciona o modo de funcionamento (analógico ou digital) e o canal físico e lógico por meio do botão giratório seletor de canais (cada posição de seleção de canais está configurada para um tipo de chamada particular, seja em um canal digital que especifica tanto a freqüência quanto o slot de tempo, como em um canal analógico que especifica tanto a freqüência como a largura de banda de 25 KHz ou 12,5 KHz). Os canais de rádio podem ser analógicos ou digitais. Essa configuração é feita por meio do Software de Programação (CPS). O rádio pode fazer a varredura de canais analógicos e digitais.

Na "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 são apresentados mais detalhes sobre o planejamento e configuração de canais.

2.2.3 Acesso aos canais de MOTOTRBO

O acesso aos canais determina sob quais condições um rádio pode iniciar uma transmissão por um canal. As normas de acesso aos canais do sistema MOTOTRBO são regidas pelos rádios móveis e portáteis. É de responsabilidade do rádio avaliar o estado do sistema e utilizar suas normas de acesso aos canais para decidir se o usuário tem ou não permissão de realizar a chamada.

Em sistemas de repetidores, é responsabilidade do repetidor:

- identificar se um canal está ocupado, ou
- identificar se um canal está disponível, ou
- informar para qual rádio o canal está reservado.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

O repetidor não bloqueia nem nega o acesso a canais a nenhum rádio em seu sistema, porém não irá repetir as transmissões provenientes de outro sistema.

Existem dois tipos principais de acesso a canais em um sistema MOTOTRBO: Acesso cortês e acesso descortês. No software de configuração, o acesso aos canais é determinado pelos critérios de admissão a canais. O sistema MOTOTRBO aceita os seguintes critérios de admissão a canais:

- **Sempre** ("Always"): Esse critério em geral é denominado como "descortês" e pode ser usado com canais analógicos e digitais.
- **Canal livre** ("Channel Free"): Esse critério em geral é referido como acesso "cortês com todos" e pode ser usado com canais analógicos e digitais.
- **Código de cores ("Color Code"):** Esse critério é algumas vezes denominado "cortês com seu próprio código de cores" ou "cortês com seu próprio sistema", e é aplicado somente a canais digitais.
- **PL Correto** ("Correct PL"): Esse critério é algumas vezes denominado "cortês com seu próprio sistema", e é aplicado somente a canais analógicos.

É necessário especificar no Software de Programação (CPS) do rádio os métodos de acesso a canais correspondentes a cada canal. Os parâmetros de transmissão (TX) correspondentes a cada canal definido contêm uma seleção de "critérios de admissão" que devem ser definidos para um dos valores descritos anteriormente.

Todas essas opções de acesso a canais determinam a maneira pela qual as chamadas de voz de grupo e as chamadas privadas convencionais acessam o sistema. Nem todos os tipo de transmissão utilizam essas configurações. Por exemplo: as chamadas de voz de emergência funcionam sempre de maneira descortês. Desta forma, pode-se atribuir às chamadas de voz de emergência uma prioridade ligeiramente maior dentro do tráfego existente no canal. As chamadas de dados funcionam sempre de maneira cortês. Uma vez que a chamada de dados pode ser colocada em fila e depois recuperada, sua prioridade é considerada mais baixa que a de uma chamada de voz.

É importante destacar que um usuário de rádio "cortês" que tenta uma chamada de voz será cortês com os dados, mas um usuário descortês poderá não sê-lo. As mensagens de controle (usadas para os recursos de sinalização) também são sempre cortês. O alarme de emergência se constitui em uma exceção. Os alarmes de emergência são enviados aos canais com uma mistura de acesso cortês e descortês aos canais, de modo a otimizar a possibilidade de êxito.

2.2.3.1 Operação descortês (critério de admissão "Sempre")

Quando está configurado para uma operação descortês, o rádio não verifica a disponibilidade do canal antes de permitir a transmissão. Do ponto de vista do usuário, o rádio simplesmente transmite ao se pressionar o botão de transmissão (PTT). Contudo, em um canal de repetidor digital, o rádio verifica se o repetidor está hibernando. A transmissão não será feita se o repetidor estiver hibernando e se o rádio não puder despertar o repetidor.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

NOTA: É muito importante observar que quando um rádio está utilizando uma operação descortês, é possível que ele esteja transmitindo no topo da transmissão de outro usuário. Isso provoca uma contenção de RF no rádio alvo. Quando ocorre uma contenção de RF entre transmissões digitais, é impossível prever qual sinal é utilizável. Se uma transmissão for mais intensa que a outra, ela será recebida em vez da transmissão mais fraca. Mas na maioria dos casos, as transmissões na mesma freqüência e slot de tempo resultam na não utilização de ambas as transmissões. Portanto, recomenda-se que somente usuários disciplinados tenham autorização para acesso descortês. Além disso, recomenda-se que esses usuários descorteses utilizem sempre o LED indicador de canal ocupado em seus rádios para determinar se o canal está disponível antes de fazer a transmissão.

2.2.3.2 Operação cortês com todos (critério de admissão "Canal livre")

Quando o rádio está configurado para um funcionamento cortês com todos, o rádio verifica se os canais estão disponíveis ou ocupados antes de permitir a transmissão. O rádio é cortês com todas as transmissões analógicas ou digitais, com uma transmissão de outro sistema ou com outro tráfego em seu próprio sistema. Esta opção é usada com freqüência quando há comunicações vizinhas para evitar que os usuários de rádios interrompam suas respectivas transmissões. Contudo, quando se utiliza essa opção, qualquer sinal forte que entra no canal impedirá outros usuários de realizar suas transmissões.

NOTA: Embora o rádio esteja configurado para um funcionamento *cortês com todos*, não será "cortês" quando estiver participando de uma chamada ativa. Nesse caso, o rádio se comporta de modo descortês. Isso significa que se o Rádio_1 iniciar uma chamada (chamada de grupo) e tanto o Rádio_2 quanto o Rádio_3 forem ambos membros ouvintes daquele grupo, o Rádio_2 poderá enviar uma resposta a esse grupo, mesmo que o Rádio_1 não tenha cessado a transmissão. O sistema se comporta dessa maneira para dar prioridade a uma conversação que já tenha sido iniciada. Ao permitir que os participantes enviem uma resposta antes que a transmissão precedente tenha sido concluída, o sistema aumenta a probabilidade de que os participantes da chamada obtenham acesso ao canal para permitir a conclusão da conversação. Isso é especialmente útil em sistemas com muito tráfego.

2.2.3.3 Cortês com seu próprio sistema digital (critério de admissão "Código de cores")

Este critério se aplica unicamente a canais digitais. Quando um rádio está configurado para um sistema *cortês com seu próprio sistema digital*, o rádio verifica antes de autorizar a transmissão, se o canal está ocupado ou disponível. Esta operação se assemelha à operação *cortês com todos* com exceção de que o rádio não é cortês com os sistemas analógicos ou com as transmissões de outros sistemas. É unicamente cortês com o tráfego de seu próprio sistema. No entanto, conforme mencionado anteriormente, o rádio não é cortês com as chamadas nas quais participa. Esta operação é freqüentemente usada quando não existem sistemas de comunicações vizinhos ou quando não há preocupação com interferências com rádios de sistemas de comunicações vizinhas.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.2.3.4 Cortês com seu próprio sistema analógico (critério de admissão "PL correto")

Este critério se aplica unicamente a canais analógicos. Quando um rádio está configurado para um sistema *cortês com seu próprio sistema analógico*, o rádio verifica se o canal está ocupado ou disponível antes de autorizar a transmissão. Esta operação se assemelha à operação *cortês com todos*, com exceção de que o rádio não é cortês com os sistemas digitais ou com as transmissões de outros sistemas.

2.3 Funções digitais do MOTOTRBO

2.3.1 Funções de voz digital

2.3.1.1 Chamadas em grupo

O grupo digital permite que os grupos compartilhem um canal sem distrações ou interrupções mútuas. Uma vez que os rádios bidirecionais estejam bem preparados para as chamadas de "um para vários", a chamada em grupo é a chamada mais freqüente em um sistema MOTOTRBO. Por esta razão, a maioria das conversas são realizadas dentro de um grupo.

Os rádios individuais que necessitam comunicar-se entre si são agrupados e configurados como membros de um grupo. Um rádio transmissor pode ser ouvido por todos os rádios de um mesmo grupo e por um mesmo canal lógico (freqüência e slot de tempo). Dois rádios não podem ouvir um ao outro, caso estejam no mesmo canal lógico (freqüência e slot de tempo) porém em grupos diferentes. Dois rádios em canais lógicos diferentes não podem ouvir um ao outro ainda que pertençam a um mesmo grupo.

Nos sistemas MOTOTRBO, as capacidades correspondentes à chamadas em grupos são configurada no Software de Programação (CPS) de rádios portáteis e móveis. O repetidor não exige configuração específica para os grupos. Os rádios podem ser configurados para que o usuário possa selecionar entre vários grupos com ajuda dos botões seletores de canais de rádio, ou com auxílio da lista de contatos do menu do rádio. O grupo que será ouvido pelo usuário de um rádio em um dado canal fica definido a partir da configuração de um parâmetro denominado "RX Group List" (lista de grupos de recepção). A "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 deste documento traz uma introdução à configuração de chamadas em grupo e listas de grupo de recepção (RX).

Os grupos se definem segundo a estrutura organizacional do usuário final. Quando se está planejando em função dos grupos, os clientes devem levar em conta:

- quais são os membros dos grupos de trabalho funcionais de sua organização que necessitam comunicar-se entre si;
- de que forma estes grupos de trabalho atuam reciprocamente com os membros de outros grupos de trabalho e
- de que maneira os usuários compartilham coletivamente os recursos de um canal.

Para maiores detalhes sobre o processo de atribuição de grupos consulte a seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 neste documento.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.3.1.2 Chamadas privadas

O sistema MOTOTRBO oferece aos usuários a possibilidade de fazer uma chamada privada direta a outro rádio, ainda que não pertençam a um mesmo grupo. No entanto, para que a ação ocorra, ambos os rádios devem estar em um mesmo canal e slot de tempo. Esse recurso permite a um usuário manter uma conversação de ponto a ponto que será ouvida apenas pelas partes envolvidas. Por exemplo: um funcionário pode efetuar uma chamada privada para alertar um determinado gerente sobre um incidente de segurança, ao invés de estabelecer uma chamada de grupo que seja ouvida pelo grupo todo. Embora as chamadas privadas utilizem as capacidades de sinalização dos sistemas MOTOTRBO para determinar quais rádios estão autorizados a participar, o uso de uma chamada privada não necessariamente implica no uso de criptografia ou randomização.

Dependendo do critério de admissão de voz programado, o rádio que faz a chamada pode transmitir uma breve mensagem de sinal de controle ao rádio alvo. Essa sinalização verifica a presença do rádio alvo antes de que se permita iniciar a chamada. O usuário receptor não necessita "responder" manualmente a este sinal, pois o rádio receptor responde automaticamente à solicitação de estabelecimento de chamada. Uma vez que o rádio receptor responde à solicitação de estabelecimento de chamada, o rádio iniciador emite um tom de autorização para falar e inicia a chamada. O rádio receptor emite um som indicativo de chamada privada para o usuário, antes de transmitir a voz recebida. Uma vez que a chamada privada é estabelecida, as transmissões subseqüentes não necessitam de estabelecimento de chamada e os rádios farão transmissão de maneira descortês durante toda a chamada.

Nos sistemas MOTOTRBO, as capacidades correspondentes às chamadas privadas são configuradas com o Software de Programação (CPS) de rádios portáteis ou móveis. O repetidor não exige nenhuma configuração específica para as chamadas privadas. Os rádios podem ser configurados para que o usuário selecione o destinatário de uma chamada privada com a ajuda da lista de contatos do menu do rádio. As chamadas privadas podem também ser associadas a uma seleção de canal ou a um botão programável. Os usuários também podem introduzir manualmente a identificação do rádio de destino através do teclado do rádio. Isto quer dizer que o rádio pode efetuar uma chamada privada a qualquer outro rádio que esteja no canal, independente de o rádio ter criado uma entrada de chamada privada no Software de Programação (CPS) correspondente ao rádio alvo. Na seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 deste documento, serão encontrados maiores detalhes a respeito do processo de atribuição de equipamentos (Fleetmapping), o qual determina quem pode fazer chamadas privadas e para quem se pode fazer uma chamada, assim como uma introdução à seção de configuração do Software de Programação (CPS) correspondente às chamadas privadas.

2.3.1.3 Chamadas para todos

A chamada para todos ("All Call") é uma chamada de voz unidirecional a partir de um operador privilegiado para todos os usuários que utilizam um canal lógico. O rádio de transmissão utiliza um grupo especial de chamada para todos que será recebido por cada um dos rádios do mesmo sistema e canal lógico (independente do grupo). Como se trata de uma transmissão unidirecional, os usuários não podem enviar resposta a uma chamada para todos. Se o usuário fizer uma transmissão depois de receber uma chamada para todos, essa transmissão será feita com o grupo que esteja selecionado no momento. As chamadas para todos são regidas pelo critério de admissão do canal selecionado. A seção "Configuração do acesso a canais" na página 139 traz mais informações sobre os critérios de admissão.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

As chamadas para todos não podem ser enviadas através de diferentes slots de tempo ou canais dentro do sistema. A capacidade de se iniciar uma chamada para todos é programada somente nos rádios atribuídos a pessoas com responsabilidades de supervisão. O restante dos rádios podem ouvir somente as transmissões de chamadas para todos. Esta função é muito útil quando um supervisor necessita comunicar-se com todos os usuários por um canal lógico ao invés de comunicar-se somente com um grupo ou indivíduo em particular.

Nos sistemas MOTOTRBO, as capacidades correspondentes às chamadas para todos são configuradas com o Software de Programação (CPS) de rádios portáteis e móveis. O repetidor não exige uma configuração específica para as chamadas para todos. Os rádios podem ser configurados para que o usuário selecione uma chamada para todos através da lista de contatos do menu do rádio. O recurso de chamadas para todos pode ser associado a uma seleção de canal ou a um botão programável. Na seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 deste documento, serão encontrados maiores detalhes sobre o processo de atribuição de equipamentos (Fleetmapping), o qual determina quem pode fazer chamadas para todos, assim como uma introdução à seção de configuração do Software de Programação (CPS) correspondente ao recurso de chamadas a todos.

2.3.2 Recursos de sinalização digital

Até o momento descrevemos como as chamadas digitais utilizam processos de codificação de voz digital e codificação de correção de erros, e que uma determinada chamada digital ocupa apenas um canal lógico (freqüência e slot de tempo TDMA). Dentro de um determinado slot de tempo, a chamada digital se organiza em informação de voz e informação de sinalização. Juntamente com a informação de sinalização, encontra-se o identificador usado para descrever o tipo de chamada transmitida dentro do slot de tempo (por exemplo, chamada de grupo para todos e chamada privada). A informação de sinalização também inclui informação de identificação e/ou informação de controle, a qual é usada para notificar os ouvintes de uma chamada de voz sobre eventos e status do sistema (por exemplo, a identificação do rádio transmissor e a identificação do grupo). Uma vez que a informação se repete periodicamente no decorrer da chamada, a sinalização embutida permite aos usuários incorporar-se a uma chamada de voz em andamento e participar da mesma. Isso é conhecido como entrada tardia e constitui uma vantagem sobre os esquemas de sinalização analógica.

2.3.2.1 Identificação de chamada e criação de alias

Esta função permite que o rádio alvo identifique o rádio que origina uma chamada. Se o rádio tiver sido programado com o Software de Programação (CPS), o usuário poderá também visualizar um prático nome alfanumérico ou um "alias" atribuído ao usuário. Estes aliases fáceis de se lembrar também podem ser usados ao iniciar chamadas de voz e recursos de sinalização digital. A informação de alias do rádio transmissor deve corresponder com a informação de alias do rádio receptor. A identificação do rádio transmissor pode ser enviada por ar, e se houver um alias para essa identificação no rádio receptor, o alias será exibido no visor. Caso não haja um alias configurado no rádio receptor para essa identificação, somente a identificação do rádio transmissor será exibida.

2.3.2.2 Desabilitação do rádio (inibição seletiva do rádio)

Esta função permite que um rádio, normalmente uma unidade que tem um papel de supervisão, desabilite um outro rádio por meio de sinalização por ar. O visor do rádio desabilitado fica em branco, e a unidade não pode efetuar nem receber chamadas. Contudo, ainda será possível ligar

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

e desligar o rádio; isto indica que o rádio não apresenta falhas, mas está desabilitado. Uma vez desabilitado, o rádio só poderá ser habilitado por meio do Software de Programação (CPS) ou através de um comando "Radio Uninhibit" (cancelar inibição) emitido por outro rádio supervisor. Por padrão, todos os rádios estão sujeitos à inibição. Porém este recurso pode ser controlado no Software de Programação (CPS). O rádio alvo deve estar ligado e dentro da cobertura do sistema para que a ação se complete de forma satisfatória. Esta função pode ser usada para impedir o uso indevido de um rádio ou para impedir o uso de um rádio roubado.

Nos sistemas MOTOTRBO, o comando de desabilitação do rádio (Radio Disable) é configurado em rádios portáteis e móveis com o Software de Programação (CPS). Para que o uso desta função seja autorizado, é necessário habilitá-la nas configurações do menu ("Menu") do Software de Programação (CPS). Para permitir (ou impedir) um rádio de receber e responder a este comando, vá até as configurações de sistemas de sinalização ("Signaling Systems") no Software de Programação (CPS).

2.3.2.3 Monitoramento remoto

A função de monitoramento remoto permite ao usuário remoto ativar o microfone e o transmissor de um rádio alvo durante um certo período de tempo. Uma chamada silenciosa com o rádio alvo é estabelecida e seu botão de transmissão (PTT) é controlado de maneira remota sem dar qualquer alerta ao usuário final. O tempo de duração da transmissão de rádio depois de receber um comando de monitoramento remoto é estabelecido no rádio alvo através do Software de Programação (CPS). Ao receber um comando de monitoramento remoto, o rádio alvo inicia uma chamada privada com a unidade que originou o comando de monitoramento remoto.

Esse recurso serve para averiguar qual é a situação de um rádio alvo que está ligado, porém não responde. Esta modalidade é útil em inúmeras situações como por exemplo:

- roubo,
- incapacidade do usuário do rádio, ou
- para permitir que uma pessoa que se encontre em uma situação de emergência se comunique na modalidade mãos livres.

Nos sistemas MOTOTRBO, o monitoramento remoto é configurado no Software de Programação (CPS) dos rádios portáteis e móveis. Para que o uso desta função seja autorizado, é necessário habilitá-la nas configurações do menu ("Menu") do Software de Programação (CPS). Para permitir (ou impedir) um rádio de receber e responder a este comando, vá até as configurações de sistemas de sinalização ("Signaling Systems") no Software de Programação (CPS). Quando um rádio está configurado para decodificar o comando de monitoramento remoto, o tempo de duração da transmissão de rádio depois de receber um comando de monitoramento remoto é estabelecido nas configurações dos sistemas de sinalização ("Signaling Systems") do Software de Programação (CPS) no rádio alvo.

A função de monitoramento remoto pode ser ativada em um rádio desabilitado. O monitoramento remoto também pode ser programado para ser ativado somente em rádios que estão em modo de emergência.

2.3.2.4 Verificação do rádio

A função de verificação do rádio ("Radio check") serve para comprovar se um rádio encontra-se ativo no sistema sem a necessidade de notificar o usuário do rádio alvo. Além do LED indicador de ocupado, não será produzida outra indicação audível ou visual ao se verificar o rádio. O rádio

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

receptor responde automática e silenciosamente com uma confirmação de recebimento para o rádio iniciador.

Esta função serve para determinar discretamente se há um rádio alvo disponível. Por exemplo: se um usuário de um rádio não responde, a verificação do rádio serve para determinar se o rádio alvo está ligado e se está monitorando o canal. Se o rádio alvo responder com uma confirmação de recebimento, o iniciador pode executar uma ação adicional como, por exemplo, usar o comando de monitoramento remoto para ativar o botão de transmissão (PTT) do rádio alvo.

Nos sistemas MOTOTRBO, a verificação do rádio é configurada no Software de Programação (CPS) dos rádios portáteis e móveis. Para que o uso desta função seja autorizado, é necessário habilitá-la nas configurações do menu ("Menu") do Software de Programação (CPS). Todos os rádios MOTOTRBO recebem e respondem às verificações de rádio, ou seja, é uma função que não pode ser desativada no Software de Programação (CPS).

2.3.2.5 Alerta de chamada

A função conhecida como alerta de chamada (Call Alert) permite essencialmente ao usuário de um rádio enviar uma chamada de rádio-busca ("paging") a outro usuário. Quando um alerta de chamada é recebido, o usuário recebe um sinal persistente audível e visual. O iniciador do alerta de chamada também aparece no visor. Se o usuário estiver longe do rádio no momento do recebimento, o alerta continuará sendo emitido até que o usuário limpe a tela do visor. Se o usuário pressionar o botão de transmissão (PTT) enquanto um alerta de chamada estiver no visor, será iniciada uma chamada individual ao equipamento que originou o alerta. Para aplicações em veículos, esse recurso é freqüentemente usado junto com a opção de buzina e luzes ("Horn and Lights"). Quando um usuário estiver longe de seu veículo, o alerta de chamada pode ativar a buzina e as luzes do veículo para notificar o usuário que este deve voltar e ligar para a unidade originadora.

Nos sistemas MOTOTRBO, o alerta de chamada é configurado no Software de Programação (CPS) dos rádios portáteis e móveis. Para que o uso desta função seja autorizado, é necessário habilitá-la nas configurações do menu ("Menu") do Software de Programação (CPS). Todos os rádios MOTOTRBO recebem e respondem aos alertas de chamada (ou seja, não é possível desabilitar esta função no CPS).

2.3.3 Emergência digital

O MOTOTRBO oferece uma diversidade de estratégias, as quais se adequam às necessidades organizacionais do cliente. Em sua forma básica, o MOTOTRBO auxilia ao usuário de rádio nos problemas quanto à capacidade de enviar uma mensagem de alarme de emergência com confirmação e uma mensagem de voz de emergência a um usuário com responsabilidades de supervisão. A mensagem de alerta de emergência contém a identificação individual do rádio do iniciador. Depois de receber um alarme de emergência, o supervisor recebe sinais audíveis e visuais de que existe uma emergência e visualiza no visor a identificação do rádio iniciador. Dependendo da configuração, pode seguir uma comunicação de voz de emergência entre o iniciador e o supervisor. Uma vez que o supervisor tenha controlado a situação de emergência, (ou seja, solucionou o problema) a emergência é apagada do rádio supervisor. Uma vez que o iniciador tenha apagado a emergência de seu rádio, esta se dá por terminada.

Nos rádios móveis, o alarme de emergência pode ser programado com qualquer um dos botões programáveis, ao passo que nos rádios programáveis o alarme de emergência só pode ser programado no botão laranja. O alarme de emergência também pode ser ativado externamente

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

por meio de uma chave acionada pelo pé para aplicações móveis ou outro acessório equivalente. Ao pressionar o botão de emergência, o rádio entra em modo de emergência e dá início a seus procedimentos de emergência.

Quando um usuário pressiona o botão de emergência, o rádio emite sinais audíveis e visuais para mostrar que entrou no modo de emergência. Existe uma opção de configuração no Software de Programação (CPS), denominada emergência silenciosa, a qual apaga todas as indicações do estado de emergência no rádio do usuário. Esta função é útil em situações em que não é conveniente indicar que existe uma emergência. Uma vez que o usuário de rádio rompe o silêncio ao pressionar o botão de transmissão (PTT) e falar, a emergência silenciosa é finalizada e as indicações audíveis e visuais voltam ao normal.

Quando o rádio do usuário está em modo de emergência, outras funções que podem dispersar sua comunicação com o supervisor são bloqueadas. Por exemplo: o usuário não poderá iniciar outras funções como varredura, chamadas privadas ou outros comandos e funções de controle. Uma vez terminada a emergência (por exemplo, ao desligar e ligar o rádio, ou ao pressionar o botão de emergência por um tempo longo), estas funções se restabelecem.

A seqüência de emergência é geralmente composta por duas partes principais:

- a sinalização e
- a chamada de voz subseqüente.

Primeiramente o alarme de emergência é enviado e, dependendo da configuração, geralmente é seguido de uma chamada de emergência.

O alarme de emergência não é um serviço de dados, e sim um envio de sinal de controle e um comando confirmando que é enviado a um grupo. É possível configurar mais de um rádio no sistema para que o grupo seja monitorado, assim como designá-lo para que acuse o recebimento dos alarmes de emergência correspondentes a esse grupo. Estes rádios são considerados supervisores com confirmação de recebimento. No nível dos usuário, não há mecanismo de confirmação de recebimento. O rádio supervisor acusa automaticamente o recebimento da emergência e emite um alerta ao usuário do rádio supervisor. Existem outros rádios designados a monitorar somente os alarmes de emergência mas não estão autorizados a acusar o recebimento dos mesmos; estes usuários são freqüentemente denominados supervisores sem confirmação de recebimento. Desta forma, o envio de um alarme de emergência a um grupo permite que vários supervisores recebam um sinal de que existe um alarme de emergência. É importante destacar que somente um supervisor com sinal de recebimento deve ser configurado por grupo e por slot; caso contrário, poderia ocorrer uma contenção entre confirmações de recebimento.

Os supervisores ficam com uma lista de alarmes de emergência recebidos para que possam ter acesso em caso de emergências múltiplas. Uma vez apagado, o alarme de emergência é removido da lista e o próximo é visualizado. Estas emergências aparecem em uma seqüência mostrando a última emergência recebida e a próxima a ser enviada (LIFO). O supervisor pode ocultar a lista de alarmes de emergência, para que possa contatar o pessoal de serviço para atender à situação de emergência recebida. O canal pelo qual o alarme de emergência é recebido pode ser visualizado para ajudar o supervisor a mudar de canais.

Se o usuário faz uma chamada de voz depois de emitir um alarme de emergência enquanto estiver no modo de emergência, sua transmissão contém um sinal de emergência incorporado. É possível configurar qualquer usuário de rádio para que este visualize este sinal de emergência incorporado. As chamadas de emergência são processadas segundo o critério de admissão *Always* (sempre). Desta forma, a chamada de emergência será transmitida independente da

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

atividade do canal atual. Caso haja outro rádio fazendo transmissões no momento, pode ocorrer uma contenção.

O rádio que inicia a chamada é compatível com uma função vinculada à emergência silenciosa e à chamada de emergência. A opção de desemudecer ("Unmute") impede que o rádio receba o tráfego de voz depois de iniciar uma emergência silenciosa. Em situações em que não se deseja o sinal de um estado de emergência, é importante poder silenciar toda a chamada de voz principalmente para ser possível revelar o estado de emergência no equipamento iniciador. Uma vez que o usuário rompe o silêncio ao pressionar o botão de transmissão (PTT) e fala, o rádio retorna às regras normais de desemudecimento.

As opções de emergência silenciosa e desemudecimento não têm efeito sobre os dados. É de responsabilidade do usuário final assegurar-se de que dados que revelariam um estado de emergência não são enviados a um terminal. A transmissão de dados não apaga uma emergência silenciosa.

O canal e grupo no qual um usuário transmite sua emergência é crucial para contactar um supervisor de forma apropriada. O sistema MOTOTRBO oferece ao usuário a possibilidade de transmitir a emergência por um canal selecionado ou de mudar automaticamente para um canal predeterminado para transmitir sua emergência.

A transmissão de uma emergência através de um canal selecionado (conhecido como de emergência “tática”) é muitas vezes útil para sistemas pequenos onde só há alguns grupos de usuários. Cada grupo conta com seu próprio usuário especificado para lidar com emergências.

A mudança automática para um canal predeterminado, conhecida como "reversão", muitas vezes tem um resultado útil para sistemas que possuem uma estratégia de estilo despacho. Os usuários de diversos grupos e canais estão configurados para voltarem a um canal e grupo específicos a fim de processar uma emergência. Desta forma, um usuário pode monitorar um grupo de “emergência” e o restante dos usuários podem atendê-lo em caso de emergência. Isso minimiza a possibilidade de os supervisores perderem as emergências que ocorrem em um canal enquanto monitoram outros canais. Depois que uma emergência é apagada, todos os usuários voltam ao canal selecionado no qual estavam antes da emergência. Nos sistemas MOTOTRBO, o canal de reversão de emergência é configurado no Software de Programação (CPS) dos rádios portáteis e móveis nas configurações de emergência digital (*Digital Emergency Systems*).

Existem três métodos principais para processar um alarme de emergência e as chamadas de emergência; todos podem ser configurados através do Software de Programação (CPS). São os seguintes: somente alarme de emergência (Emergency Alarm Only), alarme de emergência e chamada (Emergency Alarm and Call) e alarme de emergência com voz de seguimento (Emergency Alarm with Voice to Follow).

2.3.3.1 Somente alarme de emergência

Quando somente um alarme de emergência é selecionado, (Emergency Alarm Only), o processo de emergência consiste somente na parte do alarme de emergência. O número de tentativas de alarme de emergência e critério de admissão são configuráveis, podendo inclusive ser determinada uma quantidade indefinida de tentativas recorrentes. O número de tentativas de alarme é controlado nos parâmetros do Software de Programação (CPS), nas configurações de sistemas de emergência digital *Digital Emergency Systems*; estes parâmetros incluem o número de tentativas recorrentes corteses e descorteses. O alarme é inicialmente enviado independente de haver ou não atividade no canal; uma vez esgotadas as tentativas descorteses configuradas, as tentativas corteses são feitas quando o canal estiver disponível. A emergência é finalizada quando:

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- uma confirmação de recebimento for recebida,
- o número de tentativas recorrentes esgota-se,
- o usuário apaga manualmente a emergência, ou
- o usuário pressiona o botão de transmissão (PTT).

Não há chamadas de voz associadas com a emergência quando o rádio funciona somente com o alarme de emergência ("Emergency Alarm Only"). Ao se pressionar o botão de transmissão (PTT), a emergência é apagada e uma chamada de voz normal é processada.

2.3.3.2 Alarme de emergência e chamada

Quando o rádio é configurado para um alarme de emergência e chamada (Emergency Alarm and Call), a emergência consiste no processo de alarme de emergência seguido da capacidade de realizar uma chamada de emergência. O número de tentativas de alarme de emergência e o critério de admissão são configuráveis, podendo inclusive ser determinada uma quantidade indefinida de tentativas recorrentes. O alarme é enviado inicialmente, independente de haver ou não atividade no canal. Uma vez esgotadas as tentativas recorrentes descorteses configuradas, estabelecem-se tentativas recorrentes corteses quando o canal se encontrar disponível.

O alarme de emergência se interrompe quando:

- recebe-se uma confirmação de recebimento, ou
- o número de tentativas recorrentes se esgota.

O rádio ainda permanece em estado de emergência. Qualquer pressão posterior do botão de transmissão (PTT) fará com que uma chamada de emergência seja iniciada e tal chamada incluirá um sinal de emergência incorporado. Se um usuário apertar o botão de transmissão (PTT) antes de o rádio enviar um alarme de emergência, o rádio interrompe o envio do alarme e inicia a chamada de emergência. Durante o modo de emergência, todas as transmissões de voz subseqüentes são chamadas de emergência. O usuário permanece em modo de emergência até que emergência seja apagada manualmente. O reinício do processo de alarme de emergência só pode ser feito reiniciando a emergência.

2.3.3.3 Alarme de emergência com voz de seguimento

Quando o rádio é configurado para alarme de emergência com voz de seguimento (Emergency Alarm with Voice to Follow), a emergência consiste em enviar somente um alarme de emergência, seguido de uma transmissão automática de uma chamada de emergência. Esse recurso é conhecido como *microfone quente*. O rádio envia somente um alarme de emergência independente da atividade do canal e em seguida, sem esperar pela confirmação de recebimento, o rádio ativa o microfone imediatamente e inicia uma chamada de emergência sem que o usuário precise apertar o botão de transmissão (PTT). A duração do estado do microfone quente é configurada através do Software de Programação (CPS) nas configurações de sistemas de emergência digital (*Digital Emergency Systems*). Esta transmissão é considerada uma chamada de emergência e, portanto, inclui a indicação de emergência incorporada. Uma vez que a duração do microfone quente expira, o rádio deixa de transmitir, porém permanece no estado de emergência. Qualquer pressão posterior do botão de transmissão (PTT) fará iniciar uma chamada de emergência e tal chamada incluirá um sinal de emergência incorporado. O usuário permanece em modo de emergência até que apague a emergência manualmente. A única forma de reiniciar o alarme de emergência e o microfone quente é reiniciando a emergência.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.4 Dados integrados do MOTOTRBO

2.4.1 Visão Geral

Em seu funcionamento digital, qualquer rádio MOTOTRBO pode ser usado como um rádio de voz e dados integrados, onde o rádio pode enviar mensagens de voz e dados por um dado canal lógico. Isso não se refere a serviços de dados como a habilitação de usuários para navegar pela Internet, envio de imagens de vídeo ou sincronização com seus computadores no escritório. Essa tecnologia não é a mais adequada para aplicações que exigem muita largura de banda. No entanto, trata-se de uma excelente tecnologia para aplicações que aumentam a produtividade como, por exemplo, envio de mensagens, serviços baseados na localização, simples consultas a bases de dados, leitura de código de barras e aplicações para preenchimento de formulários. Além disso, tal tecnologia vem incorporada no sistema MOTOTRBO, de modo que não existam taxas mensais nem dependências nos serviços de empresas públicas. Os clientes decidem quais aplicações seus usuários podem ter acesso.

O sistema MOTOTRBO permite comunicações de dados confiáveis ao longo de todas as mesmas áreas onde o sistema oferece uma boa disponibilidade de comunicações de voz. No entanto, quanto maior for a área de cobertura RF, menor será o volume de dados que poderá suportar o sistema. Ao estender a cobertura de operação do sistema, mais tentativas recorrentes de envio de mensagens de dados são feitas para realizar com êxito transações confirmadas, e desse modo reduzir o volume de tráfego.

A integração de voz e dados por um mesmo canal oferece várias vantagens. Entre elas cabe mencionar:

- Uso de um canal de RF tanto para voz como para dados.
- Uso de uma infra-estrutura de sistema tanto para voz como para dados.
- Uso de um assinante para enviar e receber por ar tanto mensagens de voz como de dados.

A integração de voz e dados pelo mesmo canal resulta também em várias considerações. Estas considerações incluem:

- Carga de tráfego
- Exigências de aplicações do cliente
- Contenção de voz e dados.

A seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 deste documento traz uma orientação prática sobre as considerações anteriores.

O sistema MOTOTRBO é compatível com serviços de dados de muitas maneiras.

- O sistema MOTOTRBO conta com um serviço de troca de mensagens de texto que permite aos rádios enviar mensagens "de unidade a unidade" e "de unidade a grupo" diretamente a partir da interface do usuário do rádio.
- O sistema MOTOTRBO também permite a implementação de aplicações para PC e/ou aplicações de infra-estrutura, pois é compatível com o esquema de direcionamento do protocolo de Internet (IP) e com os serviços de transmissão de dados em pacotes IP. Em vez de depender de modems externos, os rádios MOTOTRBO podem ser conectados

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

diretamente a computadores através de dispositivos de interface USB convencionais. Isto simplifica e reduz o custo de integração com aplicações e, ao mesmo tempo, expande o universo de possíveis aplicações que podem ser adotadas pelas organizações. Dependendo da disponibilidade em cada região, a Motorola oferece duas aplicações MOTOTRBO para PC:

  - Serviços de localização MOTOTRBO e
  - Serviço de troca de mensagens de texto MOTOTRBO.

- O sistema MOTOTRBO suporta um programa para desenvolvedores de aplicações. Este programa inclui um kit completo para desenvolvedores de aplicações que descreve completamente as interfaces para serviços de dados IP, comando e controle do rádio, e placas opcionais (sujeitas a disponibilidade) que podem ser instaladas no rádio.

Para algumas aplicações de dados para infra-estrutura como, por exemplo, os serviços de localização MOTOTRBO e de troca de mensagens de texto MOTOTRBO, o rádio deve primeiro realizar um processo de registro completo antes de poder trocar mensagens de dados entre o rádio e a aplicação para a infra-estrutura. O registro não tem impacto no funcionamento da voz, a despeito de utilizar o mesmo canal. As chamadas de voz corteses serão mantidas em espera até que um registro em andamento que permita o uso do canal seja terminado, enquanto que as chamadas de voz não corteses podem ser transmitidas no topo de uma transmissão de registro. Não é necessário registrar o rádio para serviços de voz. O rádio é registrado ao ser ligado em modo habilitado para dados ou quando altera para um modo habilitado para dados. O rádio é registrado com um notificador de presença, o qual vem incorporado nas aplicações de serviço de localização MOTOTRBO e de troca de mensagens de texto MOTOTRBO, mas também pode ser utilizado com aplicações de terceiros. O notificador de presença informa aos servidores de aplicações de dados que o rádio registrado está "no sistema" e disponível para os serviços.

Nos sistemas MOTOTRBO, o Software de Programação (CPS) do rádio determina se um rádio tenta ou não registrar-se através do canal selecionado. Esse recurso é definido por meio do parâmetro "*ARS*" o qual é habilitado ou desabilitado por meio das configurações de cada canal. Tal parâmetro deve ser configurado como "*habilitado*" para os canais que utilizam as comunicações de dados com aplicações para a infra-estrutura como, por exemplo, os serviços de localização MOTOTRBO ou os serviços de troca de mensagens de texto MOTOTRBO.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.4.2 Serviços de troca de mensagens de texto

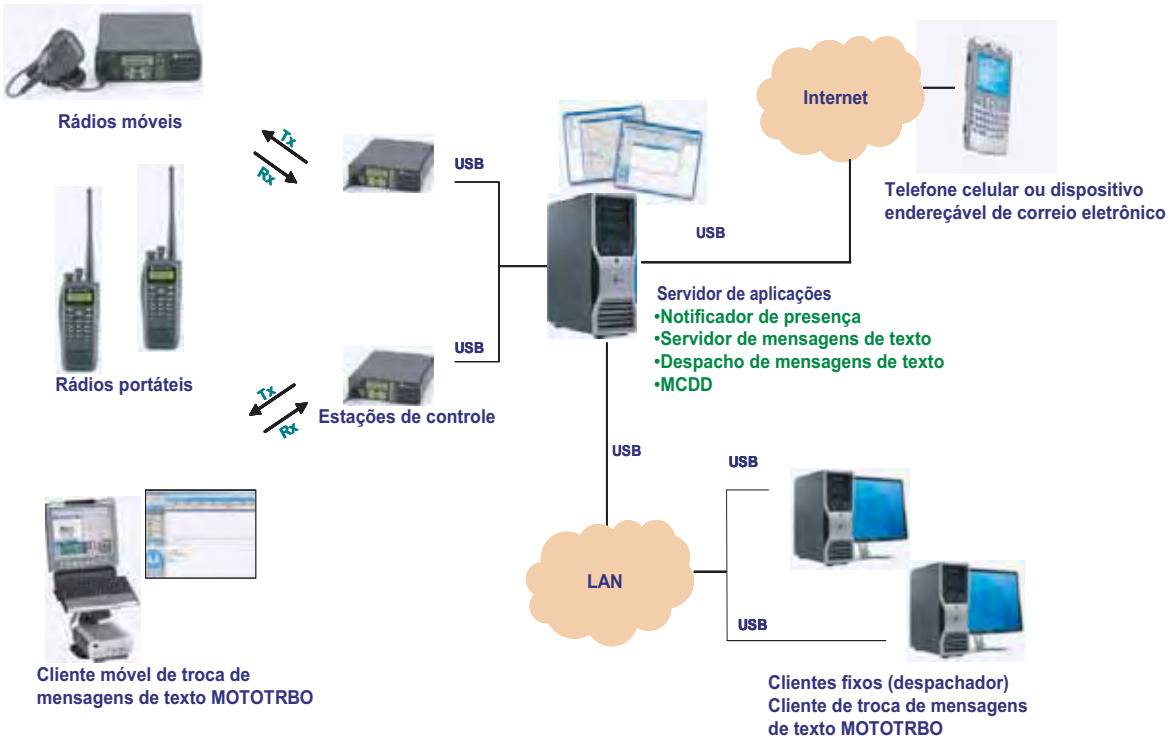


Figura 2-8 Serviços de troca de mensagens de texto.

São vários os componentes do sistema MOTOTRBO que interagem para oferecer os serviços de troca de mensagem de texto. Entre eles estão incluídos os recursos incorporados de troca de mensagens de texto dos rádios de assinantes MOTOTRBO e a aplicação de serviços de troca de mensagens de texto MOTOTRBO. Por sua vez, a aplicação de serviços de troca de mensagens de texto MOTOTRBO tem vários componentes, incluindo o cliente de troca de mensagens de texto móveis de MOTOTRBO usado com rádios no campo, o cliente de troca de mensagens de texto MOTOTRBO usado com posições orientadas para despacho e o servidor de troca de mensagens de texto MOTOTRBO. Nas subseções seguintes estão descritos os serviços prestados por cada um destes componentes.

2.4.2.1 Serviço de troca de mensagens de texto incorporado

O recurso de troca de mensagens de texto incorporado permite aos usuários de rádios portáteis e móveis MOTOTRBO enviar e receber informações em formato de texto. Este recurso oferece uma alternativa útil dentro do sistema MOTOTRBO. O serviço de troca de mensagens de texto pode ser acessado a partir do menu de sistema nos rádios MOTOTRBO com teclado e com visor. Alguns aspectos deste serviço estão disponíveis também em modelos sem visor.

2.4.2.1.1 Serviços fornecidos a um usuário de rádio

Com os serviços de troca de mensagem de texto, o usuário do rádio pode criar, enviar, receber, armazenar e visualizar mensagens de texto. Esse serviço conta com as seguintes capacidades:

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- Um usuário de rádio pode criar uma mensagem de texto de duas maneiras: Mensagens de texto rápidas ou mensagens de texto de formato livre limitado. As mensagens de texto rápidas vêem predefinidas no Software de Programação (CPS). Isso permite ao usuário escolher mensagens de uso freqüente sem ter que digitar o conteúdo novamente. Uma vez selecionado, o usuário pode editar qualquer parte da mensagem de texto rápida antes de enviá-la. Devido a limitações de visualização do rádio, o usuário pode criar somente mensagens de texto rápidas ou mensagens de formato livre até 140 caracteres. O Software de Programação (CPS) permite definir 10 mensagens de texto rápidas.
- O usuário de um rádio pode decidir enviar uma mensagem de texto a outro rádio. As mensagens podem ser enviadas a um indivíduo ou a um grupo. As mensagens enviadas a um indivíduo exigem confirmação. Isso significa que o remetente recebe uma confirmação de recebimento quando o destinatário recebe a mensagem ou, em caso de esgotarem-se o número de tentativas recorrentes, recebe um aviso de falha de envio se a mensagem não puder ser entregue. Quando se trata de mensagens endereçadas a um grupo, o remetente somente recebe uma confirmação de que sua mensagem foi transmitida e não recebe confirmação de nenhum dos destinatários.
- Ao receber uma mensagem de texto, o usuário é notificado de que uma nova mensagem chegou através de um ícone, indicado por uma seqüência de caracteres no visor e um sinal auditivo, se esse estiver selecionado. Devido a limitações de visualização do rádio, somente mensagens com no máximo 140 caracteres são recebidas.
- As mensagens são recebidas somente se o rádio se encontrar funcionando em modo digital. Se vários canais estiverem sendo utilizados, o usuário do rádio deve entrar em modo de varredura para receber mensagens. A seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 deste documento, traz explicações sobre as considerações de planejamento do sistema associadas com os dados e com a varredura.
- Cada usuário pode armazenar até 30 mensagens de texto por vez. O usuário recebe uma notificação assim que a caixa de entrada ficar cheia de mensagens. Cada mensagem subseqüente apaga a mensagem mais antiga. As mensagens não são apagadas quando o rádio é desligado.
- O usuário pode percorrer as mensagens e selecionar qualquer uma para ser lida, respondida, encaminhada, salva ou apagada.

2.4.2.2 Aplicação de troca de mensagens de texto MOTOTRBO

Dependendo da disponibilidade em cada região, a Motorola oferece o programa de troca de mensagens de texto MOTOTRBO, uma aplicação para uso em computadores equipados com o Windows. Esta aplicação amplia os serviços de troca de mensagens de texto do sistema para usuários de PC de despacho central e móveis. Além disso, fornece acesso a um importante serviço adicional: correio eletrônico para os usuários de rádio. A aplicação de troca de mensagem de texto MOTOTRBO consiste no servidor de troca de mensagem de texto, no cliente de troca de mensagem de texto de despacho e o cliente de troca de mensagem de texto móvel.

2.4.2.2.1 Serviços fornecidos ao usuário de rádio

Graças aos serviços incorporados de troca de mensagens de texto, o usuário pode criar, enviar, receber, armazenar e visualizar mensagens de texto. As capacidades incluem as mesmas disponíveis na seção "Serviço de troca de mensagens de texto incorporado" na página 33 e:

- Troca de mensagens de texto por correio eletrônico. Um usuário pode enviar e receber mensagens de texto para qualquer endereço de correio eletrônico previamente configurado. Estes endereços de correio eletrônico são configurados previamente no rádio

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

com ajuda do Software de Programação (CPS) e também no servidor de troca de mensagens de texto. Portanto, o usuário pode selecionar endereços de correio eletrônico a partir do menu de contatos do rádio e enviar uma mensagem curta aos destinatários selecionados.

- A troca de mensagens de texto por correio eletrônico fica disponível s somente quando o rádio estiver configurado para interagir com a aplicação do servidor de troca de mensagens de texto MOTOTRBO.
- Tanto o rádio como o servidor de aplicações devem estar configurados para o correio eletrônico. Para maiores detalhes consulte a seção "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105.

2.4.2.2.2 Serviços fornecidos ao cliente móvel

O usuário de um computador pessoal móvel está localizado no campo e utiliza a aplicação cliente de troca de mensagens de texto móvel MOTOTRBO para criar e visualizar as mensagens de texto. Nos sistemas MOTOTRBO, rádios portáteis ou móveis podem ser configurados com ajuda do Software de Programação (CPS) para encaminhar as mensagens de texto até o rádio de um usuário que esteja conectado a um PC móvel.

Estes são os serviços oferecidos aos clientes móveis de troca mensagens de texto:

- **Encaminhamento direto**: é oferecido ao cliente móvel a possibilidade de enviar mensagens de texto a outros clientes móveis ou usuários de rádio sem passar pelo servidor de troca de mensagens de texto, sempre que estiverem no mesmo canal em que se encontra o cliente móvel que originou a mensagem. Isso também se aplica caso os clientes ou rádios móveis de destino estiverem varrendo o canal no qual se encontra o cliente móvel que originou a mensagem.
- **Encaminhamento indireto**: o cliente móvel envia todas as mensagens de texto com destinos de correio eletrônico e despacho através do servidor de troca de mensagens de texto MOTOTRBO. O servidor de troca de mensagens de texto pode encaminhar a mensagem de texto a um rádio de destino que se encontra em um canal diferente.
- **Tamanho ampliado de mensagem**: a interface do usuário da aplicação do cliente móvel possui dois painéis de redação de mensagem; uma para enviar mensagens curtas a destinos de rádio, e outra para enviar mensagens longas a destinos de correio eletrônico e despacho. Os clientes móveis também aceitam mensagens longas. Podem ser enviadas mensagens de texto de até 681 caracteres.
- **Armazenamento na caixa de correio local**: o cliente móvel oferece acesso individual ao armazenamento em caixas de correio local.

2.4.2.2.3 Serviços oferecidos ao despachador

Um despachador equipado com um PC utiliza o programa cliente de troca de mensagens de texto MOTOTRBO e se conecta com o servidor de aplicações de troca de mensagens de texto, tanto na mesma máquina como na rede de acesso local.

Os serviços oferecidos ao cliente de troca de mensagens de texto MOTOTRBO são os seguintes:

- **Recursos de troca de mensagens completos**: os clientes locais dispõem de serviços como, por exemplo, envio/resposta/encaminhamento de mensagens de texto a usuários de rádio, usuários de despacho e destinatários de correio eletrônico. Os clientes também

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

podem dispor de pastas de correio comuns como, por exemplo, caixa de entrada, caixa de saída, mensagens enviadas, lixeira, rascunho e diretórios de endereços eletrônicos.

- **Troca de mensagens de grupo**: o cliente local pode enviar mensagens a um grupo de usuários (grupos do sistema) além de grupos de texto que servem como listas de distribuição personalizadas.
- **Tamanho ampliado da mensagem**: a interface do usuário da aplicação do cliente local contém dois painéis de redação de mensagens: uma para enviar mensagens curtas a destinos de rádio, e outra para enviar mensagens longas a destinos de correio eletrônico e despacho. Podem ser enviadas mensagens de texto de até 681 caracteres.
- **Compatibilidade com grupos de trabalho**: os grupos de trabalho permitem a vários indivíduos enviar/receber mensagens como uma entidade de despachador comum simultaneamente. Isso oferece um armazenamento central da caixa de correio com caixa de entrada e mensagens enviadas no servidor para o acesso compartilhado dos usuários do mesmo grupo de trabalho.
- **Estado de presença**: o cliente local fornece ao usuário de despacho a visualização do estado de presença correspondente a todos os rádios de interesse.

2.4.2.2.4 Serviços oferecidos pela aplicação do servidor de troca de mensagens de texto MOTOTRBO

O backbone da aplicação de troca de mensagens de texto MOTOTRBO é a aplicação do servidor. Esse fica localizado na rede de área local do cliente. A aplicação do servidor envia, recebe e armazena as mensagens de texto que envolvem os clientes despachadores, clientes móveis e endereços de e-mail.

Os serviços oferecidos pela aplicação do servidor de troca de mensagens de texto MOTOTRBO são os seguintes:

- **Gateway de comunicações**: o servidor atua como um gateway entre os rádios conectados ao sistema e os clientes despachadores. Os parâmetros configuráveis incluem o número de tentativas recorrentes desejadas e a duração entre tentativas.
- **Gateway de correio eletrônico (SMTP)**: o servidor também fornece a funcionalidade de um servidor de correio eletrônico que trabalha com o protocolo de transferência de correio simples (SMTP). Isso permite aos usuários de troca de mensagens de texto em todo os sistema MOTOTRBO comunicarem-se com um usuário de correio eletrônico localizado em qualquer lugar da Internet. Os endereços de correio eletrônico que o usuário de rádio deseja usar devem estar configurados na aplicação do servidor para seu encaminhamento adequado. Como alternativa, o usuário de rádio deve enviar uma mensagem de texto ao despachador solicitando que a mensagem seja caminhada a um endereço de correio eletrônico.
- **Notificação de presença**: o serviço de presença notifica a uma aplicação do servidor de mensagens de texto aprovadas quando um rádio é ligado ou desligado, o que neste caso indica o estado dos rádios aos usuários de despacho. Quando os serviços de presença estiverem estão sendo utilizados, a aplicação do servidor de mensagens não envia nenhum tipo de mensagens a um usuário que não se encontra no sistema. Para economizar a largura de banda, a mensagem é descartada e uma notificação de falha é enviada ao remetente original. As mensagens de grupo não recebem uma notificação de falha; as mensagens de grupo são enviadas como mensagens sem confirmação.
- **Administração central de dispositivos**: o servidor fornece um ponto de configuração central para todos os diretórios de clientes de troca de mensagens de texto.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- **Autenticação**: o servidor fornece um gateway de autenticação para os usuários de despacho durante o início da seção com seus clientes.
- **Administração de dados de troca de mensagens**: o servidor fornece um armazenamento central para as caixas de correio compartilhadas para usuários de despacho e a administração de acesso concorrente a caixas de correio. É oferecido também o arquivamento e backup das caixas de correio de usuários de despacho, assim como o registro de trocas de mensagens através de todas as interfaces.

2.4.2.3 Serviços fornecidos a uma aplicação de mensagens de texto provenientes de terceiros

A Motorola oferece um kit de desenvolvimento de aplicações (ADK) onde descreve-se a maneira como uma aplicação de mensagens de texto é interconectada com o protocolo de mensagens de texto usado no MOTOTRBO. Na página 54 deste manual é apresentada uma lista dos ADK disponíveis.

2.4.3 Serviços de localização

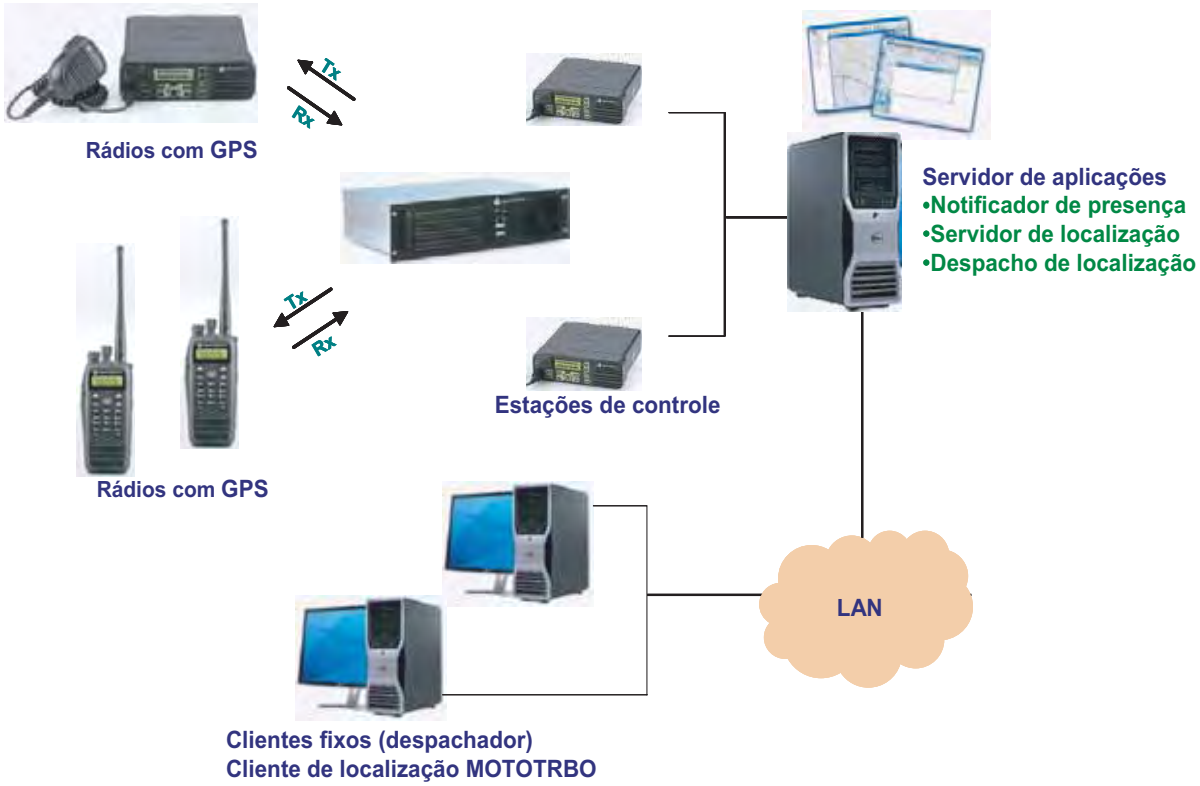


Figura 2-9 Serviços de localização.

O recurso de localização do sistema MOTOTRBO permite ao despachador determinar a localização atual de um rádio em um mapa de visualização. O despachador pode obter somente a localização da unidade de rádio (latitude/longitude) ou a localização combinada com outra informação sobre o ambiente (velocidade horizontal, direção, etc.) que permite oferecer serviços de valor agregado como, por exemplo, o rastreamento de recursos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Os sistemas MOTOTRBO possibilitam os serviços de localização através de funções complementares. Em primeiro lugar, a linha de rádios móveis e portáteis MOTOTRBO inclui modelos dotados de um receptor de GPS incorporado. A aquisição de dados de localização é feita através do receptor de GPS localizado no rádio e depende de que tal receptor de GPS receba sinais precisos dos satélites do sistema de posicionamento global (GPS) que estão em órbita ao redor da Terra. No entanto, o receptor de GPS pode não funcionar bem em ambientes interiores ou em ambientes onde o céu se encontra consideravelmente obscurecido. Através dos recursos de serviços de dados integrados do sistema MOTOTRBO, os rádios móveis e portáteis dotados de GPS podem transmitir suas coordenadas de localização pelo sistema de rádio a uma aplicação receptora que pode apresentar as localizações geográficas dos rádios em um mapa de alta resolução. Esta aplicação receptora é a segunda parte do sistema.

Sujeito a disponibilidade em cada região, a Motorola oferece a aplicação de serviços de localização MOTOTRBO. Além do mais, o sistema pode aceitar aplicações de serviços de localização provenientes de terceiros. Para mais informações sobre aplicações provenientes de terceiros, favor consultar a seção "Programa para desenvolvedores de aplicações (ADP)" na página 53.

2.4.3.1 Especificações de desempenho

Transmissor de GPS	Portátil	Unidade móvel
Tempo até a primeira obtenção de uma boa posição (TTFF) após partida a frio	< 2 minutos	< 1 minuto
Tempo até a primeira obtenção de uma boa posição (TTFF) após partida a quente	< 10 segundos	
Exatidão horizontal	< 10 metros	

Nota: As especificações de exatidão são para o seguimento a longo prazo (valores de porcentagem 95 > 5 satélites visíveis a uma intensidade de sinal nominal de -130 dBm).

As definições correspondentes aos termos estabelecidos na tabela anterior são as seguintes:

- **Partida a frio**: refere-se a um cenário de partida frio quando o rádio é ligado e o receptor de GPS tenta adquirir sua primeira sincronização de posição. Neste cenário, o receptor de GPS possui somente um almanaque válido em memória; não possui dados válidos de posição de satélites nem uma sincronização horária em tempo real válida. Os dados de almanaque são armazenados em uma memória volátil (não persistente) e são válidos durante aproximadamente um ano. O receptor de GPS atualiza regularmente os dados de almanaque; portanto, sempre serão válidos a menos que o rádio permaneça desligado durante mais de um ano. Os dados de almanaque fornecem um mapeamento da posição dos satélites GPS no céu em relação a um relógio em tempo real.
- **Partida a quente**: refere-se a um cenário de partida a quente quando o receptor de GPS tenta adquirir um novo ajuste de localização depois de um ajuste prévio recente. Neste cenário, o receptor de GPS tem dois dados válidos de posição de satélites, um almanaque básico válido e uma sincronização horária em tempo real válida.
- **TTFF**: tempo até a primeira obtenção de uma boa posição. Indica o tempo que o receptor de GPS demora para determinar sua primeira ou subseqüente sincronização de posição.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

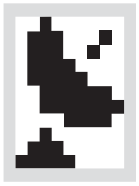
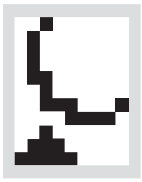
Esse valor fica determinado principalmente pelo tempo necessário para baixar um pacote completo de orientação de satélite ou de efemérides de satélites com uma velocidade de transmissão de dados de 50 bits por segundo (bps), assim como pelo tempo que o receptor de GPS leva para alcançar o satélite correspondente em sua lista de varredura. Em uma partida a frio, a lista de varredura inclui todos os 24 satélites que existem no céu. O receptor de GPS mostra cada satélite durante um certo tempo antes de determinar que não está visível e passar para o próximo satélite. O receptor continua a exibição até que detecte um certo número de satélites visíveis e possa determinar uma localização aproximada, o que permite ao receptor truncar a lista de varredura. Em uma partida a quente, o receptor já possui a maior parte, se não a total de dados necessários para calcular a posição. Conseqüentemente, não é necessário efetuar uma varredura, mas apenas baixar um mínimo de dados para calcular a posição. Com isso se reduz o tempo a obtenção de uma boa posição.

- **Exatidão horizontal**: a exatidão horizontal indica uma longitude radial a partir da localização informada de um ponto. A latitude e longitude informadas são eqüivalentes a um ponto no centro de um círculo; o valor de exatidão horizontal seria o raio do círculo. A posição verdadeira deveria estar dentro desta margem de localização.

2.4.3.2 Serviços fornecidos a um usuário de rádio

Quando o serviço de localização estiver desabilitado, o rádio não realiza atualizações de localização no servidor de aplicações de localização. Quando o serviço de localização estiver habilitado, será exibido um ícone no visor do rádio. A ausência deste ícone indica que o serviço está desabilitado. O ícone mostra um antena de satélite cheia quando um sinal bom de GPS é detectado e uma antena de satélite vazia quando recebe um sinal de GPS insuficiente.

Tabela 4.1 Ícone de estado de GPS

Sinal satisfatório	Sinal insuficiente	Desabilitado
		*Ícone ausente*

O rádio não mostra sua localização atual no visor. Exceto quando se pressiona o botão de emergência, um usuário de rádio não pode ativar uma atualização de localização a um servidor de aplicações de localização. Em geral, o usuário de rádio não deve fazer parte deste processo. o rádio transmite suas coordenadas de localização automaticamente através do sistema.

2.4.3.3 Serviços oferecidos a uma aplicação de localização

Para todos os serviços, exige-se que um servidor de aplicações de localização envie uma solicitação explícita ao rádio. O rádio não enviará atualizações de localização não solicitadas a um servidor de aplicações de localização. Quando o rádio é desligado e/ou seleciona um canal configurado adequadamente (isto é, " *parâmetro ARS* " antes mencionado), o rádio é registrado com o serviço de presença. Assim, a aplicação de localização determina que este rádio está no ar e faz uma solicitação explícita de atualizações de localização, caso esteja configurada para seguir a localização do rádio.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Os rádios dotados de GPS transmitem a atualização de suas coordenadas de localização através do sistema de rádio em resposta a 3 métodos de serviço.

- Atualização de localização simples: o servidor de aplicações de localização solicita a localização atual de um usuário de rádio. Neste caso, a aplicação envia uma solicitação de atualização de localização simples.
- Atualizações de localização periódicas: a atualização de localização simples serve para rastrear a localização de um usuário de rádio através de um servidor de aplicações de localização, porém faz um uso ineficiente da interface aérea. O rastreamento de localização permite a um servidor de aplicações de localização obter periodicamente a localização de um usuário de rádio através do envio de uma solicitação de localização simples que contém o intervalo de tempo entre atualizações. O rádio continua atualizando periodicamente sua localização segundo o intervalo de tempo especificado até que o servidor de aplicações cancele a solicitação. A aplicação de rastreamento de localização pode configurar o rádio para que ele realize atualizações a intervalos curtos de até 10 segundos. O valor predeterminado corresponde a uma atualização a cada 10 minutos. A taxa de atualização é configurada em incrementos de 1 segundo e deve ser coerente com as capacidades de recursos do sistema de rádio e as necessidades do usuário final. A sessão "Considerações a respeito do design do sistema" na página 105 traz uma descrição mais detalhada.
- Em emergência: o rádio envia sua localização depois que o usuário ativa um alarme de emergência, ou um alarme de emergência com solicitação de chamada. A atualização de localização é enviada somente ao servidor de aplicações de localização que enviou previamente uma solicitação de localização ativa para receber atualizações de localização provenientes deste rádio depois de um evento de emergência. Esta atualização de localização é enviada ao rádio somente depois de terminar de processar a emergência. Por exemplo, no caso de alarme de emergência, os dados de localização são enviados somente após a confirmação de recebimento de alarme de emergência e depois que a chamada de emergência inicial é concluída. Isto acontece por que os dados de localização são enviados na forma de rajada de dados, cuja prioridade é menor que a da chamada de voz.

2.4.3.4 Serviços fornecidos pela aplicação de serviços de localização MOTOTRBO.

A aplicação de serviços de localização MOTOTRBO consiste em um servidor chamado MotoLocator e um conjunto de clientes chamados de clientes de localização. O servidor MotoLocator solicita, recebe e armazena os dados de localização dos rádios. Os clientes de localização obtêm os dados de localização do servidor MotoLocator e apresentam as localizações dos rádios em um mapa.

Os serviços oferecidos pelo MotoLocator são os seguintes:

- Administração do rastreamento de localização dos rádios: O MotoLocator oferece uma maneira de editar (inserir e eliminar) a lista dos rádios que estão sendo rastreados no momento. Também permite modificar os atributos de tais rádios (por exemplo, identificação única e nome do rádio) e os parâmetros vinculados com o rastreamento de um rádio (por exemplo, tempo decorrido ou distância depois dos quais o rádio envia a localização e o conteúdo dos dados de localização).
- Armazenamento dos dados de localização.
- Visualização dos dados de localização: O MotoLocator oferece uma interface de usuário que permite ver os dados de localização atuais ou históricos de um rádio.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- Administração de grupos de rádio: Este serviço permite o agrupamento de um conjunto de rádios, de modo que possam ser rastreados em conjunto.
- Administração de recursos.
- Administração de capacidades do despachador: Este serviço permite a configuração dos grupos de rádio, os quais podem ser rastreados por um despachador.

Os serviços oferecidos a um cliente de localização são:

- Apresentação visual em um mapa do rádio/grupo/recurso alvo, incluindo os dados de sondagem (polling) e dados históricos.
- Operações de mapa: Esse recurso permite efetuar zoom, visão panorâmica e rolamento sobre o mapa na tela. Também permite agregar e editar os pontos de interesse e selecionar as camadas do mapa para sua apresentação.
- Configuração dos dados do mapa: Esta função permite mudar a configuração de um mapa ao facilitar a seleção das camadas do mapa, assim como a geocodificação e a personalização da busca.
- Busca: Esta função permite efetuar buscas em um mapa com base no endereço de um lugar público (por exemplo, um hospital ou uma escola), ou um ponto de interesse.
- Encaminhamento: Esta função permite encontrar em um mapa o caminho mais curto entre dois pontos.
- Geocerca: Esta função permite a definição de múltiplas fronteiras. Quando um recurso entra ou sai de qualquer fronteira definida, uma notificação é enviada e ouve-se um aviso sonoro. O aviso indica que o dispositivo cruzou a fronteira, o nome da fronteira (se o rádio tiver mais de uma fronteira ativa) e também se o dispositivo ingressou ou saiu da área circunscrita pela fronteira.
- Mensagens de texto: O cliente de localização se integra com o cliente de troca de mensagens de texto MOTOTRBO para enviar e receber mensagens de texto para/de outros recurso.

2.4.4 Serviços de telemetria

Os rádios MOTOTRBO incorporam a funcionalidade de telemetria, a qual está disponível somente em modo de funcionamento digital. Tanto os rádios portáteis como os rádios móveis MOTOTRBO são compatíveis com as linhas de entrada/saída GPIO (General Purpose Input/Output) disponíveis no conector de acessório do rádio.

Com esta funcionalidade de telemetria, o rádio originador pode enviar um comando de telemetria a outro rádio simplesmente apertando um botão programável. Os comandos de telemetria permitem controlar os pinos de entrada/saída (GPIO) do rádio alvo (nível alto, nível baixo, alteração de nível e pulso). Os comandos de telemetria também podem ser usados para consultar o estado dos pinos de entrada/saída (GPIO) do rádio alvo.

No extremo receptor, a função de telemetria básica incorporada permite que o rádio alvo traduza o comando de telemetria recebido e execute a ação de entrada e saída. Deste modo, habilita o rádio alvo para que apresente visualmente uma mensagem de texto rápida pré-programado ou para que interprete um comando de telemetria proveniente do rádio originador, resultante de uma troca dos pinos de entrada/saída (GPIO) do rádio originador.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

O MOTOTRBO oferece uma interface de telemetria para aplicações de telemetria fornecidas por terceiros. Pode-se obter mais informações no ADK de serviços de telemetria que aparece na tabela denominada "Kits para desenvolvedores de aplicações ADP" na página 54.

2.5 Varredura

O MOTOTRBO permite a varredura de voz analógica, voz digital, dados e sinalização digital através de um repetidor ou diretamente de outro rádio. Quando uma varredura é realizada, o rádio monitora continuamente uma lista de canais em busca da atividade de interesse. Quando a atividade de interesse é encontrada, o rádio pára e muda de canal. Ao terminar a atividade, o rádio continua a fazer a varredura dos demais canais na lista.

O conjunto de canais a varrer (ou membros de varredura) é determinado através de uma lista de varredura configurada. Em um rádio pode haver múltiplas listas de varredura e cada canal de rádio pode estar associado a uma lista de varredura diferente. As listas de varredura podem conter somente canais analógicos, somente canais digitais ou uma combinação de canais analógicos e digitais. Uma vez que a varredura é iniciada, o rádio varre cada um dos membros da lista de varredura associada ao canal selecionado.

O Software de Programação (CPS) permite ao usuário criar, editar ou apagar membros de varredura de uma lista de varredura, assim como associar uma lista de varredura a um canal. O usuário pode iniciar ou parar a varredura, e além disso adicionar ou remover membros da lista de varredura através da interface do rádio. As alterações feitas a uma lista de varredura são mantidas até que o rádio seja desligado.

Quando o rádio realiza uma varredura e detecta um membro de varredura digital em sua lista de varredura, ele procura por transmissões direcionadas aos grupos associados com esse canal. O rádio busca também transmissões direcionadas a ele (por exemplo, chamadas privadas ou comandos de sinalização). O rádio pode ser configurado de forma que as respostas que se apresentem dentro de um intervalo especificado sejam transmitidas ao mesmo grupo e canais (estas respostas se denominam respostas de intercomunicação [Talkback]). Se a resposta ocorrer fora deste intervalo, uma nova transmissão será considerada.

Existem também opções para casos em que novas transmissões de voz são enviadas durante a varredura (fora do intervalo antes mencionado). A transmissão de voz pode ser configurada pelo canal selecionado (o canal a partir do qual se iniciou a varredura), por outro canal predeterminado ou pelo último canal onde a varredura de voz foi feita (o último canal em que a varredura foi feita e no qual se sintonizou o rádio). Os dados e a sinalização digital são transmitidos sempre pelo canal selecionado. O último canal onde foi feito a rastreamento não é atualizado quanto aos dados e a sinalização digital.

Os níveis de prioridade também podem ser configurados para os membros de uma lista de varredura. São três os níveis de prioridade dentro de uma lista de varredura: prioridade 1, prioridade 2 e nenhuma prioridade. Os canais de prioridade 1 e prioridade 2 são varridos com mais freqüência que os membros de varredura não prioritários. Atualmente não está disponível a varredura prioritária de listas de varredura mistas (com canais analógicos e digitais) muito menos de listas de varredura de canais somente digitais que contém canais de repetidores. A varredura prioritária está disponível em:

- listas de varredura de canais somente analógicos e,
- lista de varredura de canais somente digitais que contém somente canais de modo direto.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

A lista de varredura pode ser configurada para que tenha um membro de prioridade 1 e um membro de prioridade 2; o resto dos membros são considerados não prioritários. Quando uma varredura é feita, estas prioridades afetam a ordem da varredura. A ordem de varredura de um grupo de varredura é mostrada a seguir: canal de prioridade 1, canal de prioridade 2, canal não prioritário 1, canal de prioridade 1, canal de prioridade 2, canal não prioritário 2, canal de prioridade 1, canal de prioridade 2, canal não prioritário 3, etc. Contudo, o rádio pode reordenar os membros de varredura não prioritária de modo a otimizar a eficiência da varredura.

No Software de Programação (CPS) existem dois parâmetros associados às listas de varredura: um parâmetro para definir ou anular a prioridade 1 (Set/Clear Priority-1) e um parâmetro para definir ou anular a prioridade 2 (Set/Clear Priority-2). Esses parâmetros são utilizados para marcar os membros da lista de varredura com prioridade 1 e com prioridade 2; os membros da listas não marcados são membros "não prioritários".

Durante a varredura, o rádio pode aceitar dados (por exemplo, mensagens de texto, dados de localização, dados de telemetria ou dados de terminais [PC]). Contudo, isso somente será aplicável se os dados forem recebidos em seu canal selecionado (canal de início).

2.5.1 Amostragem prioritária

Durante a varredura, se for encontrada alguma atividade de interesse, o rádio interrompe o rastreamento e altera para esse canal. Se a atividade de interesse envolve dados de entrada dirigidos ao rádio que executa a varredura, uma chamada de voz individual ou um membro de varredura com prioridade 1, a varredura cessa por completo durante toda a chamada. Mas se a atividade for uma chamada de voz de grupo de um membro com varredura de prioridade 2 ou não prioritário, o rádio continua rastreando periodicamente aqueles membros de varredura quem têm prioridade mais alta.

Por exemplo: se o rádio estiver recebendo voz de um membro de varredura não prioritário, os membros de varredura com prioridade 1 e 2 serão varridos periodicamente. Nesse caso, a ordem de varredura será: prioridade 1, prioridade 2, prioridade 1, prioridade 2, etc. Se o rádio estiver recebendo voz de um membro de varredura com prioridade 2, somente o membro de varredura com prioridade 1 será varrido periodicamente. Se for encontrada uma transmissão de interesse de um membro com prioridade mais elevada, o rádio altera para tal membro para monitorar a transmissão. Se a transmissão não for de interesse, o rádio retorna ao membro previamente monitorado. A amostragem de prioridade não ocorre durante as transmissões.

Devido ao fato de o rádio estar recebendo sinal de voz, caso se deixe que o membro de varredura atual varra um membro com prioridade mais elevada, o rádio irá abandonar temporariamente a transmissão atual. Isto produz um desnível de som no áudio recebido que é reproduzido no alto-falante do rádio. Por esse motivo, os intervalos nos quais o rádio faz a amostra dos membros de prioridade mais elevada se tornam os desníveis de áudio que são introduzidos na voz que esteja sendo monitorada no momento. Esse intervalo é configurado no Software de Programação (CPS) por meio do parâmetro de intervalo de tempo de amostra prioritária ("*Priority Sample Time*").

2.5.2 Marcação de canal

Além da configuração de intervalo de amostragem correspondente à amostragem prioritária, o MOTOTRBO oferece uma maneira de mitigar a duração do desnível de som propriamente dito por meio de um recurso denominado marcação de canal (Channel Marking). Embora seja um intervalo de tempo relativamente curto, é necessário um certo tempo para determinar se uma

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

transmissão é de interesse para algum membro de varredura específico. Durante esse intervalo de tempo, se produz um desníveis de som no áudio varrido.

O recurso de marcação de canal incorpora uma lógica que supõe que, se uma transmissão foi recentemente identificada como sendo sem interesse, não há necessidade de revisá-la completamente a cada intervalo de varredura. Além disso, se o tipo de transmissão é o do mesmo tipo que a transmissão sem interesse anteriormente identificada, há uma alta probabilidade de que se trata da mesma transmissão. Portanto, o rádio somente necessita identificar o tipo de transmissão que está em andamento, o que é uma vantagem, uma vez que a identificação de um tipo de transmissão demora muito menos do que identificar toda uma transmissão que não seja de interesse. Essa suposição é feita para um número de vezes predeterminado, após o qual o membro de varredura volta a ser revisado por completo. Esse método modifica os desníveis de som experimentados, que se alteram de desníveis de som largos em cada intervalo de varredura prioritária para um desnível de som longo seguido de vários desníveis breves e por fim outro desnível longo e assim sucessivamente.

Esse recurso pode aumentar consideravelmente a qualidade do áudio ao mesmo tempo em que um rádio se encontra no modo de varredura prioritária. As desvantagens da marcação de canal é a suposição de que o alvo da transmissão não tenha sido alterado. O rádio que realiza a varredura não saberá se o rádio alvo mudou até a uma próxima inspeção completa. O sistema deverá ser configurado de modo que, com o auxílio dos parâmetros do Software de Programação (CPS), se obtenha um equilíbrio que produza uma melhora da qualidade do áudio sem sacrificar em demasia a flexibilidade de se identificar de forma coerente as novas transmissões que possam ser de interesse.

2.5.3 Considerações a respeito da varredura

A capacidade de varrer múltiplos canais se constitui em uma vantagem quando o usuário deve manter-se atento em relação a atividade em vários canais. O sistema MOTOTRBO oferece o recurso de varrer uma lista de canais analógicos e digitais (freqüência e slot de tempo) dentro de uma mesma lista de varredura (em geral denominada lista de varredura de canais). Esse recurso é incrivelmente útil quando se está planejando a migração de um sistema analógico para um digital, ou quando um usuário deve monitorar várias freqüências de repetidor e slot de tempo de uma única vez. Quando está funcionando no modo digital, o sistema MOTOTRBO oferece também a capacidade de varrer vários grupos em um canal (slot de tempo). Isso é denominado varredura de grupos.

Uma varredura de grupos é uma maneira otimizada de varrer vários grupos no mesmo canal (slot de tempo). O rádio faz o monitoramento do canal, seja a partir do repetidores ou diretamente a partir de um outro rádio, para determinar qual grupo está transmitindo no momento. Se o grupo que estiver transmitindo for um grupo especificado na lista de varredura de grupo, o rádio irá cessar a varredura e ouvir. O rádio pode enviar uma resposta de intercomunicação (Talkback) para o grupo durante o tempo de desconexão da chamada. Esse tempo de desconexão da chamada anula a definição do nome de contato de transmissão (TX Contact Name) do canal. Uma vez que ocorre somente uma chamada por um canal (slot de tempo) em um determinado instante de tempo, o rádio que realiza a varredura não irá perder uma transmissão de interesse, independentemente da extensão da lista de grupos. Uma varredura de grupos é configurada criando-se uma lista de grupos e incluindo grupos existentes na pasta de contatos. Esta lista de grupos pode ser selecionada em seguida como a lista de grupos de recepção (RX Group List) de um canal específico. A varredura de grupos não possui os recursos avançados e as opções de configuração presentes na varredura de canais. Por exemplo, uma vez configurado no Software de Programação (CPS), a varredura de grupos não pode ser ativada nem desativada e os membros não podem ser incluídos ou removidos. Além disso, as opções de varredura

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

configuráveis (timer de tempo de desconexão de varredura, intercomunicador [Talkback], etc.) não controlam a varredura de grupos. A varredura de grupos deve ser usada em sistemas simples que não requerem opções avançadas de varredura. Se as opções e os recursos avançados de varredura forem necessários, será preciso configurar uma varredura de canais.

A varredura de canais rastreia uma lista de diferentes canais dentro de um sistema analógico ou digital. A varredura de canais é diferente da varredura de grupos, uma vez que o rádio deve alterar freqüências e, às vezes, até mesmo as modulações (de analógica para digital) de modo a realizar a varredura em busca de atividades. Diferentemente da varredura de grupos, na qual somente se produz uma chamada em um determinado instante de tempo, quando diferentes canais estão sendo varridos (analógico ou vários slots de tempo digitais) pode haver chamadas em andamento em alguns canais ou em todos os canais. Uma vez que o rádio não pode estar em todos os lugares ao mesmo tempo, existe a possibilidade de que o rádio não detecte uma transmissão de interesse. Por esse motivo, recomenda-se que o número de canais de uma lista de varredura de canais seja mantido no mínimo. Quanto maior for a lista de varredura, maior será a probabilidade de que o usuário possa perder ou ingressar com atraso em uma transmissão de interesse em momento de maior tráfego.

Uma vez que as mensagens de dados e de sinalização digital são tipicamente mais curtas do que as transmissões de voz, pode ser difícil para um rádio que esteja executando a varredura capturar essas mensagens. Isso é especialmente verdade quando ocorre um aumento no número de membros da lista de varredura devido ao aumento do tempo transcorrido entre as visitas repetidas do rádio que está executando a varredura a um membro particular da lista de varredura. Isso faz com que se reduza a probabilidade de estar no canal no momento exato em que se inicia a mensagem de dados ou de sinalização digital. Outro fator é a quantidade de atividade de cada membro da lista de varredura; basicamente; quanto mais ativo for um membro da lista de varredura, maior será a probabilidade de que o rádio suspenda suas operações de varredura para receber de cada um desses membros da lista de varredura, aumentando ainda mais a probabilidade de que o rádio não venha a receber dados ou sinalização digital de outro membro da lista de varredura. Para aumentar a probabilidade de receber mensagens de dados e de sinais digitais, pode-se estender a duração dessas mensagens por meio de uma sinalização especial de preâmbulo antes da mensagem. A duração da sinalização de preâmbulo que se deseja utilizar pode ser configurada no rádio iniciador; a duração do preâmbulo depende do número de membros da lista de varredura dos rádios alvo e também de se trabalhar com varredura prioritária. Uma vez que o envio agregado de sinais aumenta o tempo de emissão por ar das mensagens de dados e sinalização digital, quanto maior for a carga do canal, maior será a probabilidade de se receber mensagens de dados e sinalização digital durante a varredura. Na

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

tabela a seguir estão sugeridas algumas orientações em relação à duração do preâmbulo que deve ser agregado às listas de varredura no prioritárias.

		Número de membros da lista de varredura analógica																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Número de membros da lista de varredura digital	0	-	-	480	480	480	720	720	720	960	960	960	960	1200	1200	1200	1440	1440
	1	-	-	720	720	720	960	960	960	960	1200	1200	1200	1440	1440	1440	1440	-
	2	480	720	720	960	960	960	960	1200	1200	1200	1440	1440	1440	1680	1680	-	-
	3	720	960	960	960	1200	1200	1200	1200	1440	1440	1440	1680	1680	1680	-	-	-
	4	960	960	1200	1200	1200	1200	1440	1440	1440	1680	1680	1680	1680	-	-	-	-
	5	960	1200	1200	1200	1440	1440	1440	1680	1680	1680	1680	1920	-	-	-	-	-
	6	1200	1200	1440	1440	1440	1680	1680	1680	1680	1920	1920	-	-	-	-	-	-
	7	1200	1440	1440	1680	1680	1680	1680	1920	1920	1920	-	-	-	-	-	-	-
	8	1440	1680	1680	1680	1920	1920	1920	1920	2160	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	1680	1680	1920	1920	1920	1920	2160	2160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	1680	1920	1920	1920	2160	2160	2160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	1920	1920	2160	2160	2160	2400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	1920	2160	2160	2400	2400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	2160	2400	2400	2400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	2400	2400	2640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	2400	2640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	2640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A duração do preâmbulo deve ser aumentada quando os membros da lista de varredura tendem a gerar uma grande quantidade de tráfego ou de transmissões longas. Se não houver rádios no sistema que utilizem o recurso de varredura, a duração do preâmbulo deverá ser ajustada para zero.

A duração do preâmbulo deverá se aumentada quando se estiver trabalhando com varredura prioritária. Uma vez que a sinalização de preâmbulo é utilizada conjuntamente com os mensagens de dados e sinalização digital, e com o modo direto, e uma vez que as listas de varredura são compatíveis tanto com a varredura prioritária como com mensagens de dados e de sinalização digital, a tabela a seguir sugere as orientações em relação à duração do preâmbulo que deverá ser usada com as listas de varredura de canais somente digitais no modo direto que utilizam prioridade.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

		Número de membros prioritários		
		0	1	2
Número de membros da lista de varredura digital	0	-	-	-
	1	-	-	-
	2	480	960	1200
	3	720	1440	1920
	4	960	1920	2640
	5	960	1920	2640
	6	1200	2400	3360
	7	1200	2400	3360
	8	1440	2880	4080
	9	1680	3360	4800
	10	1680	3360	4800
	11	1920	3840	5520
	12	1920	3840	5520
	13	2160	4320	6240
	14	2400	4800	6960
	15	2400	4800	6960
	16	2640	5280	7680

Se os dados e a sinalização digital não forem transmitidos por nenhum dos canais prioritários, e somente por um dos canais prioritários (que deverá ser o canal selecionado para mensagens de dados), a duração do preâmbulo de varredura pode ser a especificada na primeira fila da tabela de varredura prioritária exibida anteriormente, independente do número de membros da lista de varredura não prioritária.

A varredura de canais pode ser configurada selecionando um grupo de canais previamente configurados em um rádio com o Software de Programação (CPS) e adicionando-os a uma lista de varredura. Assim, cada canal é configurado para usar cada lista de varredura de canais. Ao ativar a varredura de um canal que possui uma lista de varredura de canais, o rádio MOTOTRBO verifica se há atividade em cada um dos canais da lista.

Enquanto se varre a atividade de um canal digital, monitoram-se todos os grupos especificados na lista de grupos de recepção (RX Group List) do canal. No entanto, se o rádio estiver configurado com uma varredura de canais configurados com uma lista de grupos de recepção (uma varredura de grupos), o rádio não se lembrará do último canal e grupo onde se deteve a varredura, e sim somente o último canal onde se deteve a varredura. Isto significa que as transmissões de voz são enviadas pelo membro de chamada de transmissão (TX Call Member)

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

configurado para o canal que foi o último canal onde se deteve a varredura, e não o grupo da lista de grupos de recepção do canal que foi o último canal onde se deteve a varredura. Note que se a transmissão tiver sido realizada dentro do tempo de desconexão de chamada da transmissão varrida, se dirigirá até o último canal e grupo onde se deteve a varredura. Se tal transmissão ocorrer depois de haver expirado o tempo de desconexão de chamada, se conduzirá até o membro de chamada de transmissão (TX Call Member).

Quando se usa a opção do último canal onde a transmissão parou (Last Landed Channel), recomenda-se que cada grupo tenha seu próprio canal configurado. Desta maneira haverá somente um grupo associado a um canal, o qual essencialmente iguala o último canal onde se deteve a varredura (Last Landed Channel) e o último grupo onde se deteve a varredura (Last Landed Group).

2.6 Recursos analógicas

Para aqueles clientes que migram de sistemas analógicos para sistemas digitais, o MOTOTRBO oferece compatibilidade com os modos de funcionamento tanto analógico como digital. Os rádios móveis e portáteis MOTOTRBO são compatíveis com os modos analógico e digital (o usuário pode selecionar o modo que deseja usar e pode trocar de modo dinamicamente), enquanto que os repetidores MOTOTRBO estão configurados para funcionar em modo digital e modo analógico. No modo de funcionamento analógico, o MOTOTRBO utiliza tecnologia FM tradicional, aceita espaçamentos entre canais 12,5 KHz e 25 KHz, e pode funcionar em modo de repetidor ou em modo direto.

2.6.1 Recursos analógicos de voz

Os seguintes recursos analógicos tradicionais são compatíveis com o sistema MOTOTRBO:

Nome do recurso	Descrição
Limitador de tempo de transmissão	Estabelece a quantidade de tempo em que o rádio pode transmitir unicamente antes de que a transmissão seja cortada automaticamente.
Silenciador	Circuito eletrônico especial que compõe o receptor de um rádio, cuja função é reduzir ou eliminar os sinais indesejáveis antes que sejam ouvidos através do alto-falante.
Monitor/ monitor permanente	A atividade do canal pode ser monitorada pressionando-se o botão de monitoramento. Se o canal estiver livre, o usuário ouvirá ruído de estática. Se o canal estiver ocupado, o usuário ouvirá a conversa. Também serve para verificar o nível do volume do rádio, visto que ao pressionar o botão de monitoramento o usuário pode ajustar o volume segundo o volume do ruído ou da conversa ouvida.
Comunicação direta (Talkaround)	Este recurso permite ao usuário falar diretamente com a outra unidade para estabelecer comunicações locais simples entre uma unidade e outra, sem passar pelo repetidor.
Largura de banda configurável 12,5/25 KHz	Os canais de rádio podem ser programados através do Software de Programação (CPS) para que funcionem em largura de banda de 12,5 KHz ou 25 KHz.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do recurso	Descrição
PL/DPL	Transmitido quando o rádio receptor recebe somente chamadas de rádios com códigos PL/DPL específicos. Desta maneira, são criados grupos de comunicações durante o modo de despacho convencional. PL/DPL permite maior privacidade na freqüência. PL/DPL é transmitido a freqüências audíveis como um código digital.
Controle de acesso a canais	Este recurso dita em quais condições é permitido a um rádio iniciar uma transmissão por um canal. Existem três valores possíveis: sempre (Always), canal livre (Channel Free) e PL correto (Correct PL). Para obter mais detalhes consulte o parágrafo "Acesso aos canais de MOTOTRBO" na página 20.

2.6.2 Recursos de sinalização analógica MDC

O sistema MOTOTRBO contém um conjunto limitado de recursos de sinalização MDC incorporadas. Tais recursos incluem:

Nome do recurso	Descrição
Sinalização de emergência	Envia um sinal de ajuda a uma pessoa ou grupo de pessoas pré-estabelecidos. O recurso de emergência permite também a um usuário ativar um alarme ou alertar ao despachador em uma situação de emergência. O usuário também pode confirmar a recepção de uma emergência.
Identificação de chamada	A identificação de chamada (PTT-ID) identifica as chamadas enviadas pelo usuário nos rádios de outros usuários.
Alerta de chamada	O alerta de chamada (Call Alert) notifica ao usuário de rádio de que existem chamadas recebidas quando este se encontra perto de um rádio. O alerta de chamada também informa aos usuários não disponíveis de que alguém está tentando se comunicar com eles.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.6.3 Recursos de varredura de canais analógicos

Notas

Nome do recurso	Descrição
Eliminação de canal não desejado	Um canal com atividade não desejada se denomina canal inconveniente. O usuário pode retirar temporariamente o canal inconveniente de uma lista de varredura com ajuda do recurso para eliminar o canal inconveniente.
Varredura prioritária e com prioridade dupla	A varredura prioritária permite ao usuário programar o rádio para varrer freqüentemente as transmissões do canal mais importante e assegurar-se de que não perderá chamadas críticas. A varredura com prioridade dupla permite ao usuário programar um rádio para varrer freqüentemente as transmissões dos dois canais mais importantes e assegurar-se de que não perderá chamadas vitais.
Bloqueio de linha privada de tons	Durante a varredura, se a atividade em um canal for detectada porém a mesma não coincidir com uma condição de desemudecimento, ocorre um bloqueio. Uma vez que é feito o bloqueio, o rádio ignora a atividade desse canal durante os próximos nove ciclos de varredura. No entanto, se a varredura detectar que a atividade no canal cessou, o contador volta para o zero e não é mais ignorado.
Varredura de intercomunicador com reversão a canal predeterminado	A varredura de intercomunicador (Talkback) permite monitorar a atividade em diferentes canais de comunicações e responder a mesma. A reversão de um canal predeterminado permite ao usuário acessar automaticamente um canal preferido.

2.6.4 Quadro de comparação

Na tabela seguinte são comparadas os recursos oferecidos por um rádio Motorola Série PRO com os oferecidos por um rádio portátil de visor MOTOTRBO com GPS (DGP 6150).

Nome do recurso	PRO7150	DGP 6150
Funcionamento em modo de comunicação direta/com repetidor	X	X
Largura de banda configurável 12,5/25 KHz	X	X
Códigos PL/DPL	X	X
Silenciador	X	X
Monitoramento	X	X
Limitador de tempo de transmissão	X	X

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do recurso	PRO7150	DGP 6150
Controle de acesso a canais	X	X
Capacidade de expansão por meio de placas opcionais	X	Sujeito a disponibilidade
Recurso de envio de sinalização analógica		
Quik Call II	Codificação/decodificação	
Codificação/ decodificação DTMF	Codificação	
Alerta de chamada (Call Alert) MDC-1200	Codificação/decodificação	Codificação/decodificação
Chamada seletiva MDC-1200	Codificação/decodificação	
Identificação de chamada (PTT-ID) MDC-1200	Codificação/decodificação	Codificação/decodificação
Emergência MDC-1200	Codificação	Codificação/decodificação
Desabilitação seletiva do rádio MDC-1200	Decodificação	
Verificação do rádio MDC-1200	Codificação/decodificação	
Monitoramento remoto MDC-1200		
Recurso de sinalização digital		
Alerta de chamada		Codificação/decodificação
Chamada privada		Codificação/decodificação
Identificação de chamada (PTT ID)		Codificação/decodificação
Emergência		Codificação/decodificação
Inibição seletiva do rádio		Codificação/decodificação
Verificação do rádio		Codificação/decodificação
Monitoramento remoto		Codificação/decodificação

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do recurso	PRO7150	DGP 6150
Varredura analógica		
Varredura	X	X
Eliminação de canal não desejado	X	X
Varredura prioritária	X	X
Varredura com prioridade dupla	X	X
Varredura digital		
Varredura		X
Eliminação de canal não desejado		X
Varredura prioritária (no modo de comunicação direta)		X
Varredura prioritária (no modo de repetidor)		Futuro
Varredura com prioridade dupla (no modo de comunicação direta)		X
Varredura com prioridade dupla (no modo de repetidor)		Futuro
Varredura em modo misto		
Varredura		X
Eliminação de canal não desejado		X
Varredura prioritária		
Varredura com prioridade dupla		

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2.7 Programa para desenvolvedores de aplicações (ADP)

O sistema MOTOTRBO é completo e robusto o bastante para atender à diversas necessidades de uma ampla variedade de clientes. No entanto, conscientes do importante papel que os desenvolvedores autorizados desempenham no crescimento do mercado, graças à suas aplicações personalizadas que agregam valor aos clientes em diferentes aplicações verticais, a Motorola coloca às sua disposição um poderoso conjunto de recursos para facilitar o desenvolvimento de aplicações por parte de desenvolvedores autorizados que são membros do Programa para desenvolvedores de aplicações.

2.7.1 MOTOTRBO, o concessionário e o desenvolvedor independente autorizado

Todo desenvolvedor independente autorizado que se juntar ao Programa para desenvolvedores de aplicações (ADP) obterá a autorização e receberá apoio técnico da Motorola na forma de acesso ao protocolo, documentação da interface de programação de aplicações (API), suporte online, assim como acesso aos clientes e parceiros do canal Motorola. Com isto em mente, o concessionário pode comercializar o MOTOTRBO original a seus clientes, ou o sistema pode ser modificado por um desenvolvedor autorizado (membro do ADP) para satisfazer uma gama mais ampla de necessidades e aplicações do cliente.

2.7.2 Interfaces de aplicações MOTOTRBO

As interfaces de aplicações seguintes estão disponíveis para periféricos de PC.

- Troca de mensagens de texto
- Telemetria
- Serviços de dados IP
- Serviços de localização
- Comando e controle do rádio (XCMP/XNL)

Estas interfaces utilizam a interface USB no conector de acessório lateral do rádio portátil MOTOTRBO e nos conectores de acessório frontal e posterior do rádio móvel MOTOTRBO.

Para facilitar ainda mais o desenvolvimento de aplicações para PC a cargo de terceiros, a Motorola também oferece notificador de presença (Presence Notifier).

As capacidades seguintes estão disponíveis para periféricos primários ou tradicionais.

- receber áudio
- transmitir áudio
- linhas básicas de controle (por exemplo, PTT, receber silenciador, etc.).

Estas interfaces utilizam as linhas de áudio e de controle no conector de acessório lateral do rádio portátil MOTOTRBO e nos conectores de acessório frontal e posterior do rádio móvel MOTOTRBO. As especificações detalhadas podem ser encontradas nos respectivos manuais de produtos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

NOTA: Os rádios de assinantes MOTOTRBO estão preparados em nível de hardware e, em uma revisão de software futura, serão compatíveis com os recursos de placas opcionais. As placas opcionais permitem a incorporação de aplicações desenvolvidas por terceiros nos rádios móveis e/ou portáteis MOTOTRBO, assim como a utilização de hardware e software provenientes de terceiros. As placas podem controlar o rádio através da interface interna da placa adicional, assim como interagir com aplicações externas (por exemplo, (aplicações para PC).

2.7.3 Documentos do ADP de MOTOTRBO

Cada uma das interfaces mencionadas em "Interfaces de aplicações MOTOTRBO" na página 53 são descritas detalhadamente na documentação de apoio do kit para desenvolvedores de aplicações (ADK) identificada a seguir. Estes ADKs estão disponíveis no website da MOTODEV.

Interface MOTOTRBO	Kit para desenvolvedores de aplicações
Gerais	Descrição geral de ADK de MOTOTRBO
Placa opcional MOTOTRBO	Guia de ADK para placas opcionais de MOTOTRBO
	Referência cruzada PROIS de placas opcionais MOTOTRBO
	Padrão Motorola 10S10628A
	Padrão Motorola 10S11004A
XCMP/XNL de MOTOTRBO	Guia para desenvolvimento de XCMP/XNL de MOTOTRBO
	Especificação para desenvolvimento de XCMP/XNL de MOTOTRBO
Telemetria MOTOTRBO	Guia de ADK de telemetria MOTOTRBO
	Especificação de protocolo de telemetria MOTOTRBO
Dados de localização MOTOTRBO	Guia de ADK de dados de localização MOTOTRBO
	Especificação do protocolo de solicitação e de resposta de localização MOTOTRBO
	Especificação de codificação XML binária de Motorola
Troca de Mensagens de texto MOTOTRBO	Guia de ADK de troca de mensagens de texto MOTOTRBO
	Especificação do protocolo de troca de mensagens de texto MOTOTRBO

Kits para desenvolvedores de aplicações ADP

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Interface MOTOTRBO	Kit para desenvolvedores de aplicações
Outros	Descrição geral dos serviços de dados MOTOTRBO
	Guia do usuário do notificador de presença (Presence Notifier)
	Especificação da interface entre os dispositivos de notificação de presença e vigilância.

Kits para desenvolvedores de aplicações ADP

2.7.4 Níveis de associação disponíveis

A seguinte lista detalha resumidamente os diferentes níveis de associação disponíveis para desenvolvedores independentes que desejam incorporar-se ao programa ADP.

Nível de associação	Descrição
Usuário registrado	Tem acesso a documentos não confidenciais
	Para desenvolvedores que buscam informações gerais sem aplicações específicas em mente.
Desenvolvedor licenciado	Tem acesso a documentos não confidenciais e acesso adicional a kits para desenvolvedores de aplicações (ADK).
	Exige contrato de licença e acordo de confidencialidade.
	Avaliação de capacidade de provedor de nível 1.
	Para novos desenvolvedores com somente uma aplicação planejada.
Parceiro de aplicações	Tem acesso a documentos não confidenciais e a kits para desenvolvedores de aplicações (ADK); além disso, tem acesso a apoio de marketing da Motorola e a fóruns de usuários, acesso ao uso do logotipo da Motorola e referência na lista de parceiros da Motorola no website da MOTODEV.
	Exige contrato de licença, acordo de confidencialidade e autorização por parte do gerente da regional do ADP.
	Avaliação de capacidades de provedores de nível 2.
	Para desenvolvedores com aplicações comprovadas.

Níveis de associação ao ADP

Para obter mais informações, para acessar ao ADK ou para inscrever-se no ADP, visite o website de desenvolvedores de aplicações MOTODEV:

http://developer.motorola.com

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Notas

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

SEÇÃO 3 TOPOLOGIAS E COMPONENTES DO SISTEMA

3.1 Componentes do sistema

O sistema MOTOTRBO consiste de vários componentes e aplicações que em conjunto funcionam como um sistema. O primeiro passo para desenvolver um sistema que satisfaça as necessidades do cliente consiste em identificar os dispositivos e aplicações do sistema, e em seguida escolher uma configuração básica de sistema para a interconexão desses componentes. Esta seção define os diferentes componentes e aplicações disponíveis, os serviços oferecidos, e o papéis que desempenham no sistema. Em seguida são descritas algumas das topologias do sistema padrão com as quais o sistema MOTOTRBO é compatível.

3.1.1 Componentes de terminais fixos

O sistema contém dispositivos com localizações fixas e outros dispositivos móveis. Esta subseção cobre os dispositivos com localizações fixas.

3.1.1.1 Repetidor

O repetidor MOTOTRBO fornece uma interface de RF aos assinantes do campo. O repetidor se alimenta com corrente alternada (CA) e foi projetado para permitir a sua instalação discreta nos gabinetes padrão de 19 polegadas (48,26 cm) existentes na maioria das instalações de torres de comunicações. Contém indicadores de status atual localizados no painel frontal, incluindo indicadores de transmissão e recepção em tempo real correspondentes a cada slot de tempo. Uma vez configurado com o Software de Programação (CPS), o repetidor estará pronto para começar a funcionar automaticamente e sem necessidade de interações adicionais com o usuário.

O repetidor somente pode ser configurado como repetidor independente. Atualmente o dispositivo não suporta acesso sem fio. Como um repetidor, o dispositivo recebe em uma freqüência de conexão de subida, e em seguida retransmite em uma freqüência do enlace de descida. Portanto, para cada repetidor do sistema serão necessárias duas freqüência de RF.

Uma das principais vantagens de se utilizar um repetidor no sistema é que ele permite um maior alcance das comunicações do que seria possível entre um assinante e outro. É possível instalar vários repetidores em localizações estratégicas para que a cobertura do usuário seja uniforme por toda a zona de cobertura. No entanto, o rádio não pode transitar de maneira transparente entre os repetidores. O usuário deve conhecer a cobertura oferecida por cada repetidor, e se necessário, alterar manualmente os canais.

O repetidor pode funcionar tanto no modo digital como no modo analógico. O modo de funcionamento é determinado durante a configuração inicial e não pode ser atualizado dinamicamente. Portanto, em um determinado momento, o rádio funciona como repetidor digital ou como repetidor analógico.

Quando configurado para funcionar no modo analógico, o repetidor estará pronto para funcionar com os sistemas analógicos existentes, facilitando assim a migração para um sistema MOTOTRBO.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Quando está configurado para funcionar no modo digital, o repetidor oferece serviços adicionais. O repetidor digital funciona no modo de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), o qual essencialmente divide um canal em dois canais virtuais por meio de slots de tempo; desta maneira, a capacidade do usuário é duplicada. O repetidor utiliza sinalização embutida para informar aos rádios em campo do status ocupado/disponível de cada canal (slot de tempo), o tipo de tráfego e também a informação de origem e destino.

Outra vantagem durante a operação digital é a detecção e correção de erros. Quanto mais longe uma transmissão se propaga, maior será a interferência, e inevitavelmente, maior será o número de erros. O rádio receptor MOTOTRBO, operando no modo digital, utiliza algoritmos de detecção e correção de erros nativos ao protocolo para a correção destes problemas. O repetidor MOTOTRBO emprega os mesmos algoritmos para corrigir os erros antes da retransmissão, reparando assim qualquer erro que possa ter ocorrido no enlace de subida. Em seguida, o repetidor transmite o sinal reparado pelo enlace de descida. Isso melhora consideravelmente a confiabilidade e a qualidade do áudio no sistema, o que por sua vez aumenta a área de cobertura do cliente.

No modo digital, o repetidor somente retransmite sinais digitais de rádios configurados com o mesmo identificador do sistema. Deste modo, ajuda a prevenir a interferência entre sistemas. O repetidor não bloqueia transmissões de rádio dentro de seu próprio sistema.

Conforme descrito anteriormente, o repetidor utiliza sinalização embutida para informar o status atual de cada canal. É função dos rádios no campo interpretar estes sinais, assim como a aprovação ou reprovação das solicitações de transmissão de seus usuários. Portanto, quando um usuário ou grupo de usuários utiliza um canal (slot de tempo), o repetidor informa que o canal está ocupado e quem o está utilizando. Somente os rádios que fazem parte deste grupo terão autorização para transmitir. Além disso, o repetidor deixa um tempo breve reservado depois da transmissão. Deste modo, permite a outros usuários do grupo responder ao rádio que originou a transmissão. Este tempo de desconexão reservado aumenta consideravelmente a continuidade das chamadas, visto que não se iniciará uma nova chamada até que a chamada anterior não tenha sido terminada. Sem este recurso, os usuários notariam atrasos nas respostas (ou seja, entre as transmissões de chamadas) devido a outras chamadas que se apropriam do canal entre as transmissões.

Após este tempo de desconexão reservado, o repetidor continua o monitoramento durante um período breve. Se não houver transmissão de outro usuário no canal durante um intervalo de tempo determinado, o repetidor deixa de transmitir. Quando tiver início a próxima transmissão, o repetidor começa a repetir novamente.

3.1.1.1.1 Especificações do repetidor

O repetidor MOTOTRBO encontra-se atualmente disponível para funcionamento no modo analógico com separações entre canais de 12,5 KHz ou 25 KHz, e no modo digital com uma separação entre canais de 12,5 KHz. O repetidor funciona na banda 1 de UHF. O nível de potência de transmissão pode ser configurado dentro da margem de 20 e 40 watts.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Dimensões (altura x largura x profundidade)	Peso	Requisitos de alimentação elétrica		
		Tensão e corrente	Potência	
			UHF 1	VHF
133 x 298 x 483 mm (5,25 x 11,75 x 19 pol.)	14 kg	100-240 V CA, 1 A (em repouso) ou 4 A (ao transmitir)	25 ou 40 watts	25 ou 40 watts

3.1.1.2 Estação de controle de rádio

A estação de controle MOTOTRBO se baseia no rádio móvel MOTOTRBO, exceto se estiver configurada para ser o enlace de RF entre o servidor de aplicações de dados, o repetidor e outros rádios. A estação é integrada com uma fonte de alimentação de CA e um invólucro apropriado para ser colocado sobre uma mesa. Uma vez que se constitui no gateway do rádio para o servidor, a estação é configurada para transmitir e receber por um mesmo canal. Ela é programada com uma identificação de rádio conhecida, de modo que os rádios em campo saibam como se comunicar com o servidor. Em um sistema MOTOTRBO, pode haver até quatro estações de controle conectadas através de quatro portas USB; cada estação de controle se comunica através de um canal lógico separado.

Na maioria dos casos, a estação de controle é controlada externamente pelo PC. Uma vez programada, não exige interação com o usuário. Porém, se surgir uma situação que exige o uso de uma estação de controle para transmissão de voz, a estação também será capaz de transmitir voz.

3.1.1.3 Consoles MC1000, MC2000, MC2500

O rádio móvel MOTOTRBO é compatível com os consoles da série MC Deskset. A série MC Deskset oferece uma linha completa de produtos para uma sala de controle pequena. Cada unidade oferece controle do rádio por meio de uma unidade compacta de mesa que permite escolher o método de controle: local ou remoto. A linha de produtos compreende desde uma simples unidade para falar e ouvir até um console multicanal miniatura.

O console MC1000 pode controlar uma única estação de controle e oferece uma seleção de até quatro freqüências. Esta unidade não exige software para sua programação.

O console MC2000 pode controlar uma única estação de controle, mas oferece uma seleção de até 16 freqüências. A programação desta unidade é efetuada através de um software de configuração instalado em um PC.

O console MC2500 controla até 4 estações de controle, tem capacidade de interconexão e possibilita fazer uma seleção múltipla de canais. Todos os canais têm capacidade para controles de 16 freqüências. Esta unidade é programada por meio de um software de configuração instalado em um PC.

Cada unidade é enviada com uma fonte de alimentação e um manual. O console MC1000 é enviado com uma unidade de 110 V, 60 Hz, enquanto que os consoles MC2000 e MC2500 são enviados com uma unidade de 110/220 V, 50/60 Hz.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

O rádio móvel MOTOTRBO pode interconectar-se com os consoles para mesa MC1000, MC2000 e MC2500. Estes consoles permitem acesso remoto e local à estação de controle MOTOTRBO. A interface do console utiliza um conector MAP de 26 pinos. A interface do console da estação de controle consiste de áudio de transmissão (TX_Audio), áudio de recepção (RX_Audio), ativação de transmissão (PTT), monitoramento e atividade no canal. Além disso, o rádio móvel permite o controle de canais através dos pinos GPIO, que podem ser configurados com o Software de Programação (CPS). Os comandos MDC avançados somente são aceitos no modo analógico, e não no modo digital.

Queira consultar o manual de instalação do console analógico para obter mais detalhes sobre as configurações dos consoles analógicos.

3.1.2 Componentes do rádio móvel

A maioria dos usuários do sistema MOTOTRBO utilizarão dispositivos móveis (não fixos) para acessar o sistema. Abaixo são apresentados os dispositivos disponíveis no momento nas faixas de freqüências e níveis de potência seguintes:

O rádio portátil MOTOTRBO encontra-se no momento disponível nas faixas de freqüências e níveis de potência seguintes:

Banda de freqüências	Largura de banda	Nível de potência
UHF 1	403 – 470 MHz	1 – 4 watts
VHF	136 – 174 MHz	1 – 5 watts

O rádio móvel MOTOTRBO está no momento disponível nas faixas de freqüências e níveis de potência seguintes:

Banda de freqüência	Largura de banda	Nível de potência
UHF 1	403 – 470 MHz	1 – 25 watts 25 – 40 watts
VHF	136 – 174 MHz	25 – 45 watts

3.1.2.1 Rádio portátil MOTOTRBO

O rádio portátil MOTOTRBO é um rádio durável, porém de peso leve, que oferece muitas maneiras de acessar os recursos do sistema. Foi desenvolvido para acompanhar o usuário em qualquer lugar e permanecer conectado ao sistema.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

A tabela a seguir apresenta uma lista da autonomia média da bateria em um regime de serviço de 5/5/90 (5% do tempo transmitindo, 5% recebendo e 90% em espera) com o economizador de bateria habilitado, com silenciador de portadora e transmissão de alta potência.

Tipo de bateria	Autonomia da bateria
Bateria de NiMH	Modo analógico : 8 horas Modo digital : 11,2 horas
Bateria fina de íons de lítio IMPRES (padrão)	Modo analógico: 9,3 horas Modo digital: 13 horas
Bateria de íons de lítio IMPRES FMRC	Modo analógico: 8,7 horas Modo digital: 12,1 horas

O rádio portátil encontra-se disponível em duas apresentações:

- rádio com teclado e visor, e
- rádio sem teclado e sem visor.

O rádio portátil pode ser totalmente configurado com o Software de Programação (CPS) para Windows. Ele pode ser programado para permitir o acesso a todas as funções MOTOTRBO e a todos os canais dentro do sistema, ou pode ser simplificado para permitir somente acesso limitado. O rádio portátil pode ser configurado para satisfazer as necessidades de seus clientes.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.1.2.1.1 Interface do usuário

Figura 3-1 Rádio portátil MOTOTRBO (modelo com visor).

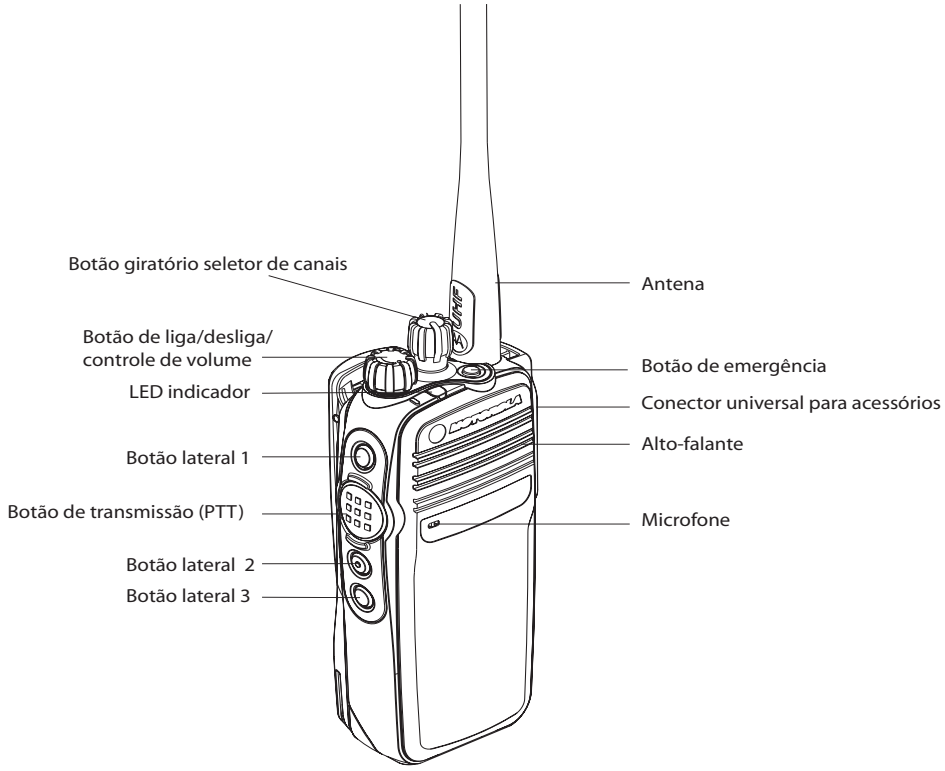


Figura 3-2 Rádio portátil MOTOTRBO (modelo sem visor).

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Os botões primários do rádio portátil permitem ao usuário iniciar a maioria dos recursos do sistema. Os atuais usuários de radiocomunicação estão familiarizados com estes botões e chaves.

Botão de transmissão (PTT)

O botão grande e redondo denominado botão de transmissão (PTT), é o botão básico para iniciar as transmissões de voz. Está localizado ao lado esquerdo do rádio portátil, mas é de fácil alcance tanto para usuários destros como canhotos. O botão apresenta um ressalto de um lado e tem um padrão em relevo que permite encontrá-lo até mesmo quando a iluminação é precária. Ao pressionar o botão de transmissão (PTT), uma transmissão de voz é iniciada pelo canal selecionado. Esse recurso permite ao usuário simplesmente pressionar o botão e falar.

Botão giratório seletor de canais

O usuário do rádio portátil MOTOTRBO escolhe seu ambiente de comunicação através de um botão giratório de seleção de 16 posições localizado na parte superior do rádio. Este botão giratório seletor de canais é o principal meio com o qual o usuário conta para acessar o sistema. Esse botão também apresenta um padrão em ressalto, fim de poder ser localizado facilmente quando a iluminação for precária. Embora seja fácil de ser localizado, o botão foi desenvolvido para que o usuário o gire com algum esforço, a fim de impedir sua rotação acidental durante atividades normais do usuário. Cada posição do botão giratório pode ser programada para acessar um canal diferente dentro da programação de rádio. Isso permite ao usuário mudar rapidamente de canais analógicos para digitais, e também entre grupos diferentes.

Contudo, o usuário não está limitado a 16 canais. Pode-se colocar até 16 canais em uma zona e em seguida alterar entre diversas zonas. Deste modo, aumenta consideravelmente o número de canais disponíveis para o usuário.

Botões programáveis

O rádio portátil MOTOTRBO contém botões programáveis. O rádio portátil com visor possui 6 botões programáveis, enquanto que o rádio portátil sem visor tem somente 4 botões programáveis. Cada botão pode ser programado para realizar uma função determinada. O rádio pode ser programado para que, ao se pressionar brevemente um botão, se ative uma função diferente de quando o botão for pressionado de maneira prolongada. O botão de cor laranja, localizado na parte superior do rádio, é geralmente usado para disparar alarmes de emergência, embora possa ser configurado para um recurso diferente.

Indicadores de status

Existem algumas maneiras diferentes de fornecer informações de status ao usuário. Conforme a cor e estado de um indicador LED grande de três cores, localizado na parte superior do rádio, o rádio informa se está transmitindo ou recebendo, e se o canal selecionado está ocupado ou disponível. O rádio portátil MOTOTRBO com teclado e visor possui também um visor de cristal líquido e duas linhas que apresentam uma ampla variedade de informações como intensidade do sinal recebido, carga de bateria, estado de emergência, indicador de mensagem de texto recebido, monitoramento ativado/desativado e status do GPS. Este visor permite também exibir o nome de cada canal de modo que o usuário saiba o nome do canal selecionado. Também é possível visualizar a identificação do originador da chamada e o alias do grupo alvo. Os nomes de usuário são mantidos em uma agenda. Deste modo, o usuário pode atribuir nomes fáceis de se lembrar como alias de uma identificação de rádio. Também estão disponíveis diversos tons de alerta, tons de autorização para falar e tons de teclado, os quais oferecem um retorno de áudio ao usuário.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Sistema de menu

Além de acessar as funções do sistema através dos botões, o rádio portátil MOTOTRBO com teclado e visor oferece um menu que é exibido em seu visor de cristal líquido de duas linhas. Com o botão de menu, os botões de setas esquerda e direita, o botão de voltar/iniciar e o botão de aceitar (OK), os usuários podem navegar facilmente através dos seguintes recursos adicionais.

- Contatos
- Varredura
- Mensagens
- Registros de chamada
- Utilitários

Para obter mais detalhes sobre estes menus, consulte o manual do usuário de rádio portátil MOTOTRBO.

Teclado completo

O rádio portátil MOTOTRBO com teclado e visor contém um teclado numérico completo para que os usuários possam digitar manualmente endereços de destino para uso com os recursos do sistema. Este teclado é usado também como teclado alfanumérico para troca de mensagens de texto. O rádio portátil sem visor não inclui teclado.

3.1.2.1.2 Compatibilidade com os recursos de voz

Através da interface do rádio portátil MOTOTRBO, o usuário tem acesso a todos os recursos de voz que o sistema MOTOTRBO oferece. Estes recursos incluem chamadas de grupo, chamadas individuais, chamadas a todos e chamadas de emergência.

3.1.2.1.3 Compatibilidade com os recursos de comando e controle

Os recursos de comando e controle do sistema como verificação do rádio, alerta de chamada, monitoramento remoto e habilitação/desabilitação de rádio, estão disponíveis através da interface de usuário do rádio portátil MOTOTRBO.

3.1.2.1.4 Compatibilidade com o modo analógico

É possível programar os rádios para que sejam compatíveis com numerosos recursos atuais dos sistemas analógicos. Entre os recursos analógicos compatíveis incluem:

- Comunicações analógicas por um canal de 12,5/25 KHz (como capacidade padrão).
- Controle com silenciador codificado de linha privada (PL) e linha privada digital (DPL) (como capacidade padrão)
- Sinalização MDC

3.1.2.1.5 Receptor e antena de GPS integrados

O rádio portátil MOTOTRBO pode conter um receptor de GPS interno que opera com a aplicação de serviços de localização / dados de rastreamento. A aplicação de localização e o rádio podem

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

ser configurados de modo que o rádio transmita sua localização a uma aplicação centralizada. A antena de GPS está integrada no interior da antena principal do rádio portátil. No visor de cristal líquido do rádio, um ícone indica se o rádio está ao alcance dos satélites de GPS.

3.1.2.1.6 Compatibilidade com serviços de troca de mensagens de texto

O rádio portátil MOTOTRBO pode receber e transmitir mensagens de texto. Podem ser enviadas mensagens de texto rápidas (predefinidas) já armazenadas no rádio portátil. No caso do rádio com teclado e visor, mensagens de formato livre podem ser criadas usando o teclado. Através do menu, o usuário pode acessar a caixa de entrada que contém todas as mensagens recebidas. O rádio permite ao usuário enviar uma mensagem de texto a uma pessoa, a um despachador ou a um grupo de rádios. Deste modo, o usuário pode responder às mensagens de texto ou encaminhá-las a outros rádios.

Observe que todas as funções mencionadas estão disponíveis tanto no recurso de troca de mensagens de texto embutido no rádio, como no serviço de troca de mensagens de texto de um usuário móvel com um PC.

3.1.2.1.7 Interface de acessórios e periféricos

O rádio portátil MOTOTRBO conta com uma interface avançada de acessórios e periféricos. Esta nova interface é a plataforma da Motorola para um futuro desenvolvimento de acessórios, e não é compatível com acessórios anteriores. Essa interface oferece os seguintes recursos:

- Funcionalidade de áudio avançado: Esta exclusiva tecnologia permite a comunicação entre o rádio e os acessórios avançados da Motorola para otimizar o desempenho do áudio. Possibilita uma maior uniformidade entre os níveis de áudio dos tipos de acessórios distintos. Assim, fones de ouvido, alto-falantes/microfones remotos ou alto-falantes e microfones incorporados ao rádio oferecem um som mais uniforme e interação de forma mais eficaz. Desta forma, otimiza a qualidade de áudio para um determinado tipo de acessório, ao utilizar a tecnologia de processamento de sinais digitais (DSP) para harmonizar ao máximo os sinais de áudio do rádio com os recursos do acessório.
- Recurso USB: A interface de acessórios e periféricos de MOTOTRBO incorpora o recurso padrão de barramento serial universal (USB), permitindo assim a conectividade IP por meio de portas USB padrão com computadores pessoais e outros periféricos através de um cabo fornecido pela Motorola. Esta interface é compatível com os recursos de programação do rádio e não é necessário usar a caixa de interface do rádio (RIB). Também torna possível a interface com aplicações de dados MOTOTRBO como, por exemplo, troca de mensagens de texto e rastreamento de localização. Esta interface também é compatível com aplicações fornecidas por terceiros, pois habilita interfaces para serviço de dados IP, serviços de telemetria, troca de mensagens de texto e rastreamento de localização. Consulte o parágrafo "Programa para desenvolvedores de aplicações (ADP)" na página 53 para obter mais detalhes sobre o programa para desenvolvedores de aplicações.
- Periféricos primários: A interface de acessórios e periféricos MOTOTRBO inclui também funcionalidade primária para entrada e saída de áudio, botão de transmissão (PTT), monitoramento, desativação do silenciador de recepção, controle de canais e outras funções de entrada/saída de uso geral (GPIO). Isso possibilita que se estabeleça uma interface com aplicações de despacho e telemetria, assim como as outras aplicações tradicionais de sistemas de rádio.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- Entrada/saída de RF: A interface de acessórios e periféricos MOTOTRBO inclui sinais de antena (entrada/saída de RF) para uso com acessórios futuros, como por exemplo, microfones de segurança pública e adaptadores veiculares.
- Resistente e submersível: A interface de acessórios e periféricos MOTOTRBO cumpre com os requisitos IP57 (submersível a 1 metro durante 30 minutos), possibilitando assim o desenvolvimento de acessórios resistentes e submersíveis.

3.1.2.2 Rádio móvel MOTOTRBO

O rádio móvel MOTOTRBO foi desenvolvido para ser instalado em um veículo e alimentar-se através da bateria do veículo ou com corrente alternada (CA). Sua estrutura durável permite um uso seguro na maioria dos ambientes interiores de veículos. Pode ser usado também em mesas que não sejam realmente móveis. Semelhante ao rádio portátil, o rádio móvel oferece numerosas maneiras de acessar os recursos do sistema.

O rádio móvel está disponível em dois modelos:

- rádio com visor completo, e
- rádio com visor numérico.

O rádio móvel pode ser configurado completamente por meio do Software de Programação (CPS) para Windows. O rádio pode ser programado para permitir o acesso a todos os recursos MOTOTRBO e a todos os canais dentro do sistema, ou ser simplificado para oferecer somente acesso limitado. O rádio móvel MOTOTRBO pode ser configurado para satisfazer as necessidades de seus clientes.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.1.3 Interface de usuário

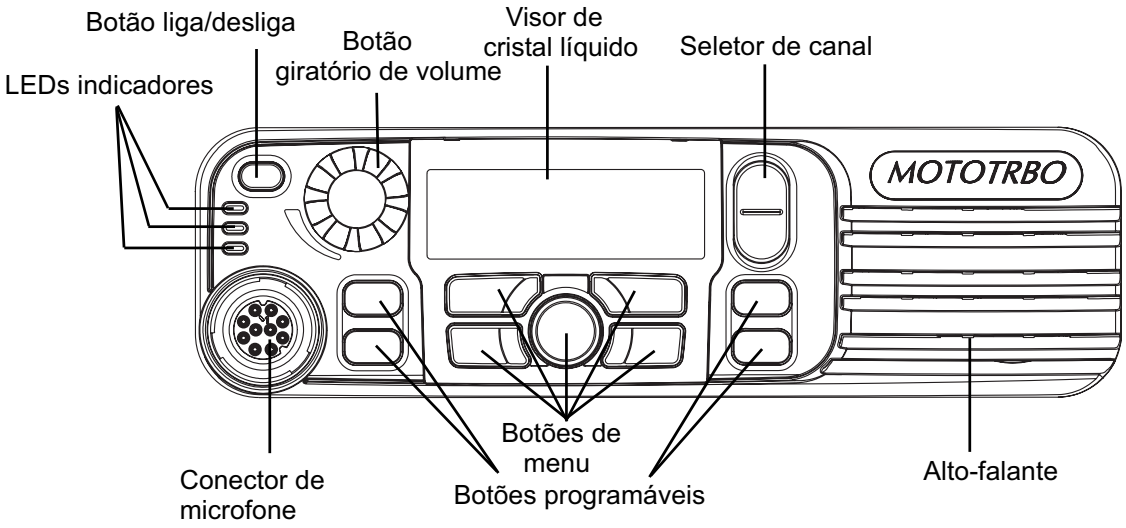


Figura 3-3 Unidade de controle de rádio móvel MOTOTRBO (modelo com visor completo).

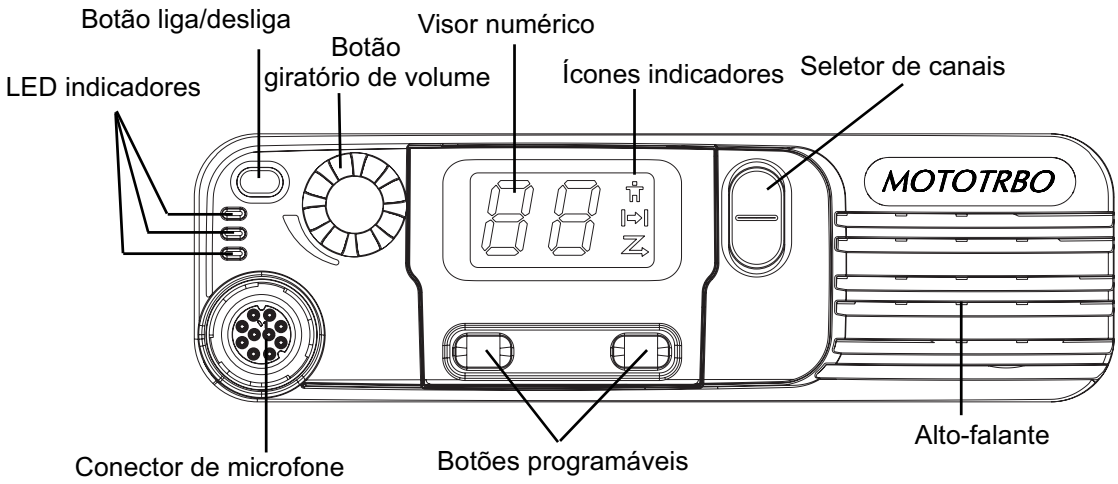


Figura 3-4 Unidade de controle do rádio móvel MOTOTRBO (modelo com visor numérico).

Os botões primários do rádio móvel MOTOTRBO permitem ao usuário iniciar a maioria das funções do sistema. Estes botões e chaves constituem a pedra angular do rádio e os usuários de radiocomunicação estão certamente familiarizados com os mesmos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Botão de transmissão (PTT)

O botão de transmissão (PTT) do microfone é o botão básico para iniciar as transmissões de voz. O cabo que conecta o microfone com o rádio móvel é comprido o bastante para oferecer comodidade a pessoas destras ou canhotas. O botão possui um ressalto de um lado e possui um padrão em relevo que permite ser encontrado facilmente quando a iluminação for precária. Ao pressionar o botão de transmissão (PTT), uma transmissão de voz é iniciada pelo canal selecionado. Isto possibilita ao usuário pressionar um simples mecanismo e falar. O rádio móvel também pode ser conectado com outros acessórios, como por exemplo, um microfone para viseira quebra-sol, uma chave de pé ou um microfone avançado com teclado numérico completo. Os acessórios Motorola Original™ oferecem uma maneira simples de converter um rádio móvel MOTOTRBO em uma solução personalizada de comunicações conforme suas necessidades empresariais.

Seletor de canais

O usuário do rádio móvel MOTOTRBO escolhe seu ambiente de comunicações ao selecionar um canal através do seletor de canais da unidade de controle do rádio. O seletor de canais possui um ressalto e uma luz de fundo para que possa ser localizado facilmente quando a iluminação for precária. Embora fácil de ser localizado, é necessário que o usuário o aperte com certo esforço para evitar possíveis trocas acidentais de canais. As diferentes formas de se pressionar o botão podem ser programadas para acessar canais diferentes dentro da programação de rádio. Isso permite ao usuário trocar rapidamente de canais analógicos para digitais, e também para grupos diferentes. O usuário pode trocar rapidamente para canais diferentes apenas pressionando a parte superior e inferior do seletor. Desta forma, aumenta consideravelmente o número de canais disponíveis para o usuário.

Botões programáveis

O rádio móvel MOTOTRBO contém botões programáveis. O rádio móvel com visor completo tem quatro botões programáveis, enquanto que o rádio móvel de visor numérico tem dois botões programáveis. Cada botão pode ser programado para que realize uma função determinada. O rádio pode ser programado para que uma pressão breve de um botão funcione de maneira diferente de uma pressão prolongada. Os botões podem ser programados para dar acesso fácil e rápido às funções do sistema MOTOTRBO, assim como ativar alarmes de emergência, ou para ativar buzinas ou luzes.

Indicadores de estado

O rádio móvel MOTOTRBO possui um LED indicador multicolorido, localizado na parte frontal do rádio, que informa ao usuário o status ocupado ou disponível do canal selecionado. O rádio móvel MOTOTRBO também conta com um visor de cristal líquido de duas linhas que apresenta uma ampla variedade de informações, como por exemplo, intensidade do sinal recebido, carga de bateria, estado de emergência, monitoramento ativado/desativado e status do GPS. Este visor permite apresentar o nome de cada canal, de modo que o usuário saiba o nome do canal selecionado. Também é possível visualizar a identificação do originador da chamada e o alias do grupo alvo, para maior facilidade de uso. Os nomes de usuário são mantidos em uma agenda. Deste modo, o usuário pode usar nomes alternativos fáceis de lembrar como alias de uma identificação de rádio. Há diversos tons disponíveis de alerta de áudio, tons de autorização para transmitir e tons de teclas, para auxiliar o usuário durante a navegação.

Sistema de menu

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Além de acessar as funções do sistema através dos botões, o rádio móvel MOTOTRBO oferece um menu que é exibido em seu visor de cristal líquido de duas linhas. Com o botão de menu, os botões de setas esquerda e direita, o botão de voltar/iniciar e o botão de aceitar (OK), os usuários podem navegar através dos seguintes recursos adicionais. O menu inclui:

- Contatos
- Varredura
- Mensagens
- Registros de chamadas
- Utilitários

Para obter mais detalhes sobre estes menus, consulte o manual de usuário do rádio móvel MOTOTRBO.

Teclado completo

De maneira opcional, o rádio móvel MOTOTRBO oferece um microfone com teclado avançado para que os usuários possam digitar manualmente os endereços de destino para uso com os recursos do sistema. A troca de mensagens de texto do rádio móvel estará a disposição do usuário final se o rádio móvel MOTOTRBO for configurado com um microfone com teclado avançado. O microfone com teclado avançado dispõe de um teclado que também pode ser usado para troca de mensagens de texto.

3.1.3.1 Compatibilidade com os recursos de voz

Com o uso da interface do rádio móvel, o usuário tem acesso a todos os recursos de voz que o sistema MOTOTRBO oferece. Estes recursos incluem: chamadas de grupos, chamadas privadas, chamadas a todos e chamadas de emergência.

3.1.3.2 Compatibilidade com os recursos de comando e controle

Os recursos de comando e controle do sistema como verificação do rádio, alerta de chamada, monitoramento remoto e habilitação/desabilitação do rádio, estão todos acessíveis através da interface de usuário do rádio móvel MOTOTRBO.

3.1.3.3 Compatibilidade com o modo analógico

É possível programar os rádios para que sejam compatíveis com tecnologias anteriores, podendo assim oferecer numerosas funções atuais dos sistemas analógicos. Estes canais analógicos podem ser acessados através do seletor de canais. Dentre as funções analógicas compatíveis estão:

- Comunicações analógicas por um canal de 12,5/25 KHz
- Controle com silenciador codificado de linha privada (PL) e linha digital (DPL)
- Sinalização MDC (emergência, identificação de chamada [PTT ID] e alerta de chamada)

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.1.3.4 Receptor e antena de GPS integrados

O rádio móvel MOTOTRBO também pode ser adquirido com um receptor GPS interno que opera com a aplicação de serviços de localização / dados de rastreamento. A aplicação de localização e o rádio podem ser configurados de modo que o rádio transmita sua localização a uma aplicação centralizada. A antena de GPS é uma antena externa que deve ser instalada no veículo. No visor de cristal líquido do rádio aparecerá um ícone que indicará se o rádio está ou não ao alcance dos satélites.

3.1.3.5 Troca de mensagens de texto

O rádio móvel MOTOTRBO pode receber e transmitir mensagens de texto. Através do menu, o usuário pode acessar uma caixa de entrada que contenha todas as mensagens recebidas. Ao compor uma mensagem, o usuário pode criar uma mensagem de texto de formato livre ou selecionar uma mensagem de uma lista de mensagens de texto rápido (predefinidas). O rádio MOTOTRBO permite ao usuário enviar uma mensagem de texto a uma pessoa, a um despachador ou um a grupo de rádios. Deste modo, o usuário pode responder às mensagens de texto ou encaminhá-las a outros rádios. Se o rádio móvel MOTOTRBO não estiver configurado com o microfone com teclado avançado, a troca de mensagens de texto poderá ser feita através de um computador móvel, conectada ao rádio móvel, que execute o cliente de troca de mensagens de texto. Com o Software de Programação (CPS) é possível configurar o rádio para que permita troca de mensagens de texto internamente ou transferir os dados a um computador móvel conectado ao rádio.

Observe-se que todos os recursos mencionados estão disponíveis tanto no serviço de troca de mensagens de texto embutido no rádio, como no serviço de troca de mensagens de texto disponíveis a um usuário móvel com um PC.

3.1.3.6 Interface de acessórios do painel frontal

O rádio móvel MOTOTRBO dispõe de uma avançada interface de acessórios no painel frontal. Esta nova interface é a plataforma que a Motorola oferece para um futuro desenvolvimento de acessórios, e não é compatível com tecnologias anteriores. Esta interface é compatível com os seguintes recursos:

- Funcionalidade de áudio avançado: Esta exclusiva tecnologia permite a comunicação entre o rádio e os acessórios avançados da Motorola para otimizar o desempenho do áudio. A mesma permite uma maior uniformidade dos níveis de áudio entre tipos de acessórios distintos, de modo que os usuários de diferentes microfones produzam um som mais uniforme e possam interagir de forma eficaz. Desta forma, otimiza a qualidade de áudio para um determinado tipo de acessório, utilizando a tecnologia DSP (processamento de sinais digitais) para harmonizar ao máximo os sinais de áudio do rádio com os recursos do acessório.
- Recurso USB: A interface de acessórios e periféricos de MOTOTRBO incorpora a capacidade padrão do barramento serial universal (USB), através do qual permite a conectividade IP via portas USB padrão com computadores pessoais e outros periféricos através de um cabo fornecido pela Motorola. Esta interface oferece os recursos de programação do rádio sem necessidade de uma caixa de interface do rádio (RIB), através da conexão frontal (porta de microfone). Também torna possível a interface com aplicações de dados MOTOTRBO, como por exemplo, troca de mensagens de texto e rastreamento de localização. Esta interface também é compatível com aplicações oferecidas por terceiros,

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

pois habilita interfaces para serviço de dados IP, serviços de telemetria, troca de mensagens de texto e rastreamento de localização. Consulte o parágrafo "Programa para desenvolvedores de aplicações (ADP)" na página 53 deste documento para obter mais detalhes sobre o programa para desenvolvedores de aplicações.

- Conexão melhorada: A conexão de microfone MOTOTRBO contém um resistente mecanismo de "girar e bloquear" que oferece uma maior durabilidade e robustez na conexão.

3.1.3.7 Interface posterior de acessórios e periféricos

O rádio móvel MOTOTRBO também conta com uma interface avançada de acessórios e periféricos no painel posterior. Essa interface oferece os seguintes recursos:

- Recurso USB: A interface de acessórios e periféricos de MOTOTRBO incorpora a capacidade padrão de barramento serial universal (USB), através da qual permite a conectividade IP via portas USB padrão com computadores pessoais e outros periféricos através de um cabo fornecido pela Motorola. Esta interface é compatível com os recursos de programação do rádio e não é necessário usar a caixa de interface de rádio (RIB). Também torna possível a interface com aplicações de dados MOTOTRBO, como por exemplo, troca de mensagens de texto e rastreamento de localização. Esta interface também é compatível com aplicações oferecidas por terceiros, pois habilita interfaces para serviço de dados IP, serviços de telemetria, troca de mensagens de texto e rastreamento de localização. consulte o parágrafo "Programa para desenvolvedores de aplicações (ADP)" na página 53 deste documento para obter mais detalhes sobre o programa para desenvolvedores de aplicações.
- Periféricos primários: A interface de acessórios e periféricos MOTOTRBO inclui também funcionalidade primária para entrada e saída de áudio, botão de transmissão (PTT), monitoramento, desativação do silenciador de recepção, controle de canais e outras funções de entrada/saída de uso geral (GPIO). Isto possibilita que se estabeleça uma interface com aplicações de despacho e telemetria, assim como outras aplicações tradicionais de sistemas de rádio.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.1.4 Aplicações de dados

3.1.4.1 Servidor de aplicações

O servidor de aplicações é um computador que contém todas as aplicações de software baseadas no servidor que usa o sistema MOTOTRBO. Tal servidor deve cumprir as exigências mínimas de hardware de todas as aplicações de software instalados no mesmo. Normalmente estas aplicações são: servidor e cliente de mensagens de texto, servidor e cliente de localização, notificador de presença e o controlador de dispositivo multicanal. Mais adiante neste capítulo serão discutidos detalhes destas aplicações.

Visto que o servidor pode interconectar-se com quatro (4) estações de controle por meio da interface USB, recomenda-se que o computador tenha no mínimo 4 portas de USB disponíveis. O servidor de aplicações deve estar em uma localização centralizada de modo que as estações de controle (conectadas por meio de USB) estejam dentro de uma boa cobertura de RF de todos os repetidores ou rádios no modo direto.

3.1.4.2 Notificador de presença

Os sistemas MOTOTRBO são compatíveis com várias aplicações de dados diferentes. As diversas aplicações de dados muitas vezes necessitam conhecer o status de uma unidade de assinante (SU, Subscriber Unit) em particular dentro do sistema, antes de qualquer tentativa de comunicação. À medida em que um número cada vez maior de aplicações são agregadas ao sistema MOTOTRBO, para reduzir a complexidade e fazer um uso eficiente de banda larga por ar, as SU somente devem ser registradas em uma aplicação sozinha, conhecida como notificador de presença (PN, Presence Notifier). O PN vem incluso com a compra de um servidor de troca de mensagens de texto ou um servidor de serviços de localização.

O PN monitora a presença de unidades de assinantes (SU) capazes de acessar ao serviço de registro automático (ARS) e informa seu status referente às aplicações interessadas. Estas aplicações são também conhecidas como as observadoras (‘Watchers’). O objetivo fundamental do PN é fornecer os endereços de IP das SU às aplicações observadoras (Watchers), evitando assim a necessidade de programar as SU com o endereço IP dos diferentes servidores de aplicações.

Por meio do Software de Programação (CPS), o rádio é programado com o endereço IP do PN (em versão 4 ou formato IPv4) e um número de porta UDP/IP. Após ser ligado, o rádio MOTOTRBO forma uma mensagem de registro de dispositivos ARS e a envia ao PN. Se o PN não responder no decorrer de um intervalo predefinido, outra mensagem de registro de dispositivos ARS é enviada ao servidor. Isto continua durante um número predefinido de tentativas recorrentes.

Após receber uma mensagem de registro de usuários, o PN autentica o usuário de acordo com suas credenciais de Windows: domínio, registro e senha.

O observador (Watcher) é uma aplicação que exige informações a respeito do estado de presença das SUs no sistema. O observador (Watcher) é configurado para "assinar" o PN e solicitar informações de uma SU específica por sua identificação de dispositivo, endereço IP ou nome de usuário. O PN responde à solicitação de assinatura enviando pelo menos uma mensagem de notificação que contenha o estado atual de presença da SU em questão. À medida que a SU altera, o PN comunica as alterações a todos os observadores (Watchers) assinantes que se inscrevem por meio da geração de mensagens de notificação apropriadas.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.1.4.2.1 Especificações do notificador de presença (PN)

Sistemas operacionais	Windows 2000 (SP3 ou mais recente)
	Windows XP Pro (SP1 ou mais recente)
	Windows Server 2003
Requisitos de hardware	Processador Intel Pentium 4 de 3,0 GHz ou mais rápido. Memória 512 MB ou mais Disco rígido: 1,5 GB de espaço livre Unidade de CD-ROM Placa Ethernet (NIC 10/100 BaseT)
Base de implementação	.NET Framework (versão 2.0)
Modo de operação	Serviço Windows (anteriormente denominado serviço NT)

3.1.4.3 Controlador de dispositivo multicanal (MCDD)

Para sistemas maiores, um servidor de aplicações pode ser conectado a um máximo de 4 estações de controle. Cada estação de controle é configurada para se comunicar pelo canal especificado e atua como o gateway de dados correspondentes a esse canal. O MCDD localiza qual interface cada rádio está usando no momento. Cada estação de controle é tratada como uma interface de rede diferente conectada ao servidor de aplicações. Quando o MCDD observa um processo de registro ou outro tráfego de dados provenientes de um rádio, atualiza a tabela de roteamento do servidor de aplicações. Desta maneira, qualquer tráfego de dados em direção a este rádio é encaminhado através da interface de rede correta, e consequentemente, através da estação de controle e o canal corretos. Dessa forma se permite que as aplicações de dados simplesmente transmitam mensagens de dados ao rádio e o MCDD encaminhe os dados ao canal correto. Normalmente, o MCDD está instalado no mesmo servidor que executa a aplicação do notificador de presença.

3.1.4.4 Aplicação de troca de mensagens de texto

A troca de mensagens de texto MOTOTRBO, uma aplicação Windows para PC, estende os serviços de troca de mensagens de texto incorporados ao rádio para que possam ser usados por usuários de PC tanto de despacho central como móveis. Além do mais, oferece acesso a um importante serviço adicional: troca de mensagens de correio eletrônico para os usuários de rádio. A aplicação de troca de mensagens de texto MOTOTRBO consiste no servidor de troca de mensagens de texto, cliente de troca de mensagens de texto de despacho e o cliente de troca de mensagens de texto móvel.

3.1.4.4.1 Cliente de troca de mensagens de texto

O software de troca de mensagens de texto controla todos os serviços de troca de mensagens de texto. A interface gráfica do usuário (GUI) oferece uma operação completamente transparente para o usuário, possibilitando ao usuário enviar e receber mensagens sem necessidade de operar manualmente outro equipamento do serviço de troca de mensagens de texto MOTOTRBO. Há duas versões de clientes de troca de mensagens de texto. Uma é instalada em uma localização fixa, como por exemplo, uma estação de trabalho de despachador; a outra é instalada em uma localização móvel, como por exemplo, um laptop conectado a um rádio MOTOTRBO.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Os usuários podem ser organizados em grupos lógicos para facilitar a distribuição de mensagens a múltiplos destinatários. Essa configuração oferece um controle completo da administração de processos complexos de distribuição de mensagens a cada usuário.

3.1.4.4.2 Especificações do equipamento cliente de troca de mensagens de texto

Componente	Requisitos
Processador	Pentium III de 1 GHz ou mais rápido.
Memória	256 MB no mínimo. Recomenda-se 512 MB ou mais.
Disco rígido	1 GB de espaço livre para a instalação. Além disso, espaço adicional conforme a exigência para os dados. Em 1 GB podem ser armazenadas até 150.000 mensagens. Recomenda-se: 3 GB de espaço livre no total.
Rede	Placa de Interface Ethernet 10/100 Mbps (somente para clientes de terminal fixo)
Sistema operacional	Windows 2000 SP4 ou Windows XP Professional SP2
Navegador Web	Internet Explorer 5.5 ou mais recente (necessário para impressão).

3.1.4.4.3 Servidor de troca de mensagens de texto

O servidor de troca de mensagens de texto permite o processamento de mensagens e estabelece interfaces com diversos sub-sistemas. O servidor de troca de mensagens de texto pode atuar também como um gateway para um domínio de correio eletrônico. Através do servidor de troca de mensagens de texto, os usuários externos de correio eletrônico podem enviar mensagens de correio eletrônico a rádios e despachadores. Além do servidor de troca de mensagens de texto, será necessário um host e uma aplicação de correio eletrônico. O servidor de troca de mensagens de texto está equipado com o servidor de bases de dados Microsoft SQL Server 2000 Desktop Engine (MSDE 2000). Normalmente, o servidor de troca de mensagens de texto é distribuído em um ambiente Windows. O servidor também possui utilitários administrativos do servidor de troca de mensagens. Estes utilitários fornecem interfaces do tipo navegador e interfaces gráficas do usuário do Windows para permitir a um administrador de sistema de troca de mensagens operar, manter e administrar o software do sistema de troca de mensagens.

3.1.4.4.4 Cliente administrativo do servidor de troca de mensagens de texto

O utilitário administrativo do servidor de troca de mensagens de texto fornece a função de administração da configuração. Em geral, existem dois tipos de configuração a cargo do administrador do sistema de troca de mensagens. Configuração de servidor e configuração de cliente. A configuração de servidor se divide em configuração de sistema e configuração de módulo de tempo de execução (Runtime). Em geral, primeiro deve-se configurar o servidor, e em seguida o cliente. Uma vez configurados ambos, o administrador deve publicar e distribuir o arquivo de configuração de cliente entre todos os clientes.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.1.4.4.5 Especificações do equipamento servidor de troca de mensagens de texto

Componente	Requisitos
Processador	Recomenda-se um processador Pentium III de 1 GHz ou mais rápido.
Memória	256 MB no mínimo. Recomenda-se 512 MB ou mais.
Disco rígido	1 GB no mínimo. Recomenda-se 80 GB ou mais de espaço livre.
Rede	Interface Ethernet de 100 Mbps ou Gigabit.
Sistema operacional	Microsoft Windows Server 2003, Windows XP Professional, Windows 2000 Professional (SP3 ou mais recente) ou Windows 2000 (SP3 ou mais recente).
Fila de mensagens	Windows Message Queuing Services instalado e em execução.
Serviços de informação da Internet	Internet Information Services (IIS) – Serviço SMTP IIS 6.0 instalado (Windows Server 2003) ou IIS 5.0 instalado (Windows 2000).
Navegador Web	Recomenda-se Microsoft Internet Explorer versão 6 ou mais recente.
Software .NET	.NET 1.1 Framework instalado e em execução.
Hardware necessário	São necessárias 4 portas USB distintas. Não são aceitos hubs

3.1.4.5 Servidor de rastreamento de localização MotoLocator

O servidor MotoLocator é um pacote de software que pode solicitar, receber e armazenar dados de localização que os rádios MOTOTRBO extraem do conjunto de chips de GPS incorporados. Esta informação é mantida em uma base de dados e pode ser extraída por software de rastreamento por meio de mapas para uma simples visualização. O servidor de rastreamento MotoLocator pode ser instalado no mesmo servidor que contém o servidor de troca de mensagens de texto.

A aplicação de rastreamento de localização é composto de 3 partes.

- O rádio MOTOTRBO com um chip de GPS interno.
- O servidor de localização
- O cliente de localização

Os rádios MOTOTRBO podem ser equipados com chips de GPS. Quando o servidor de localização solicita, o rádio obtém os dados de localização do chip de GPS interno e os transmite por ar ao servidor de localização. O servidor de localização armazena a informação de localização correspondente a cada rádio em uma base de dados. Esta informação de base de dados fica à disposição de um cliente de rastreamento de localização por meio de mapas. O cliente de localização pode, por meio de mapas, ver e seguir a localização de vários rádios sobre um mapa.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

A velocidade de atualização periódica a qual os rádios enviam suas coordenadas de GPS é configurada centralmente através do servidor de localização. Os rádios podem ser configurados para enviar imediatamente suas coordenadas quando iniciam uma emergência.

A informação de localização pode também ser colocada à disposição de outras aplicações por meio de uma interface API padrão. Isto permite a visualização de dados de localização através de uma interface de rastreamento por meio de mapas ou o uso destes dados por parte de outras aplicações para tomada de decisões. O MotoLocator oferece uma interface API de serviços web que permite uma rápida integração com cenários tecnológicos e sistemas mais amplos.

3.1.4.5.1 Especificações do equipamento do servidor de localização

Componente	Requisitos
Processador	Recomenda-se um processador Pentium III de 1 GHz ou mais rápido.
Memória	256 MB no mínimo. Recomenda-se 512 MB ou mais.
Disco rígido	1 GB no mínimo. Recomenda-se 80 GB de espaço livre disponível
Rede	Interface Ethernet de 100 Mbps ou Gigabit.
Sistema operacional	Microsoft Windows Server 2003, Windows XP Professional, Windows 2000 Professional (SP3 ou mais recente) ou Windows 2000 (SP3 ou mais recente).
Fila de mensagens	Windows Message Queuing Services instalado e em execução.
Serviços de informação de Internet	Internet Information Services (IIS) – Serviço SMTP IIS 6.0 instalado (Windows Server 2003) ou IIS 5.0 instalado (Windows 2000).
Navegador Web	Recomenda-se Microsoft Internet Explorer versão 6 ou mais recente.
Software .NET	.NET 1.1 Framework instalado e em execução.
Hardware necessário	São exigidas 4 portas USB distintas. Não são aceitos hubs

3.1.4.5.2 Cliente de localização MOTOTRBO

O cliente de localização MOTOTRBO é uma solução de rastreamento por meio de mapas, de fácil utilização por parte do setor privado e de segurança pública. A aplicação funciona como um cliente de rastreamento por meio de mapas para o MotoLocator, e permite a visualização e monitoramento de localizações de recursos em mapas e fotos digitais. O cliente de localização pode apresentar a localização de um recurso em um mapa e realizar o rastreamento de seu status. O cliente oferece também geocodificação, geocodificação inversa, definição de pontos de interesse e o trajeto de encaminhamento mais rápido. A aplicação é integrada com o cliente de troca de mensagens de texto MOTOTRBO para oferecer uma comunicação bidirecional com os recursos. Tanto o cliente de localização, como o cliente de troca de mensagens de texto podem estar instalados em um mesmo PC. O cliente de localização permite aos despachadores registrarem-se e seguir grupos de interesse ou recursos específicos, assim como configurar o ritmo e a sondagem (polling) de recursos. O cliente permite definir múltiplas geocercas e adverte o despachador quando um recurso entra e sai das mesmas.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.1.4.5.3 Especificações do equipamento do cliente de localização

Componente	Requisitos
Processador	Recomenda-se um processador Pentium III de 1 GHz ou mais rápido
Memória	256 MB no mínimo. Recomenda-se 512 MB ou mais.
Disco rígido	1 GB de espaço livre para a instalação. Além disso, espaço adicional conforme exigido para os dados. Em 1 GB podem ser armazenadas até 150.000 mensagens. Recomenda-se: 3 GB de espaço livre no total
Rede	Placa de interface Ethernet 10/100 Mbps (somente para clientes de terminais fixos).
Sistema operacional	Windows 2000 SP4 ou Windows XP Professional SP2.
Navegador Web	Recomenda-se Microsoft Internet Explorer versão 6 ou mais recente.

3.2 Topologias de sistema

O elemento fundamental no design de qualquer sistema privado de radiocomunicações bidirecionais é a conexão em rede de uma frota de rádios em campo (rádios portáteis e móveis). Para configurar um sistema deste tipo, é necessário formular as seguintes perguntas:

- Quantos usuários do sistema são necessários para um rádio em campo?
- Que sistema os usuários necessitam para se comunicarem entre si?
- De onde usuários do sistema transmitem e recebem quando se comunicam com outros usuários do sistema?

Estas informações formarão a base para determinar a extensão necessária da área de cobertura do sistema e a criação de suas topologias. Estas informações e o conjunto de recursos desejados determinam as decisões sobre a topologia do sistema.

3.2.1 Modo direto

Se, dentro da área de cobertura exigida pelo cliente, qualquer usuário do sistema puder se comunicar diretamente com todos o demais usuários do sistema com apenas a potência de saída do transmissor de seu rádio portátil ou móvel, então um sistema de modo direto poderá ser usado. Portanto, o sistema no modo direto é um sistema que não exige infra-estrutura para se comunicar adequadamente com todos os rádios no campo do sistema. Cada um dos rádios no campo está dentro do alcance dos demais rádios a qualquer hora. Uma única freqüência é atribuída a todos os rádios no campo para ser usada como canal semi-duplex ("Half-duplex").

Os rádios não estão limitados a uma freqüência no modo direto. Podem ser programados para trabalhar com freqüências diferentes, as quais são selecionadas por meio do botão giratório seletor de canais.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

O modo direto não necessita de tempo de desconexão por ar com as chamadas de voz. (Ver "Repetidor" na página 57.). O rádio contém um timer de chamada interno (timer do intercomunicador ou "TalkBack"). O método de acesso a canais usado antes que o timer de chamada expire é descortês, visto que o rádio continua fazendo parte de uma chamada ativa. Isto ocorre independente da seleção de acesso a canais para a iniciação de chamadas (cortês ou descortês).

3.2.1.1 Rádios digitais MOTOTRBO no modo direto

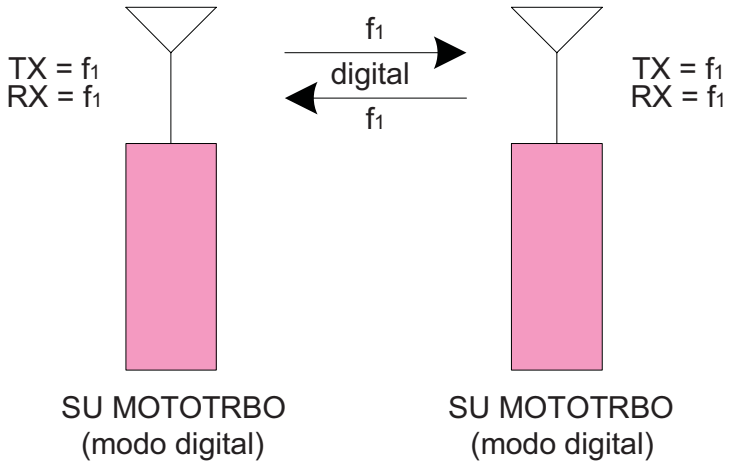


Figura 3-5 Rádios MOTOTRBO (no modo digital) no modo direto.

Na configuração no modo direto, somente uma freqüência é designada a todos os rádios para que se comuniquem entre si. Uma vez que não existe um repetidor que atribua uma estrutura de slots de tempo, não há uma sincronização de slots de tempo. Portanto, pode ocorrer somente uma transação de dados ou conversação de voz por vez nesse canal. Em modo direto digital, os rádios aceitam três métodos de transmissão de voz: chamadas de grupo, chamadas privadas e chamadas a todos. Também podem aceitar toda a troca de mensagens de comando e controle como alerta de chamada, verificação do rádio, habilitação/desabilitação do rádio, monitoramento remoto e emergência.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.1.1.1 Troca de mensagens de texto no modo direto

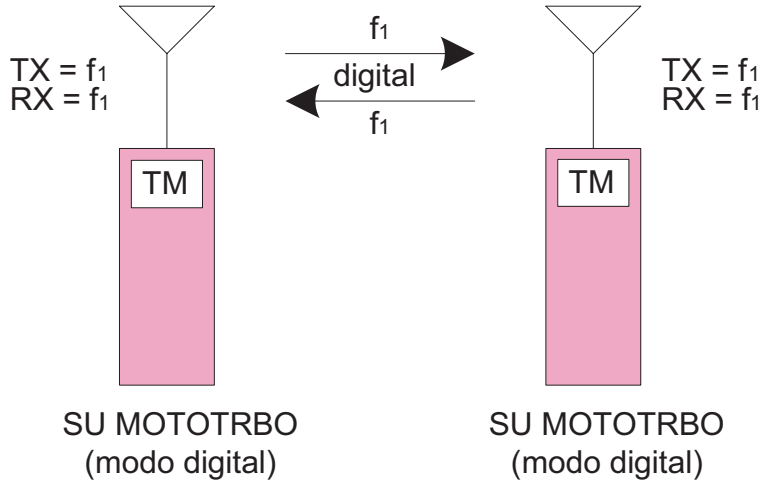


Figura 3-6 Troca de mensagens de texto de rádios MOTOTRBO (no modo digital) no modo direto.

No modo direto, os rádios MOTOTRBO são capazes de enviar mensagens de texto a outros rádios. A troca de mensagens de texto de um rádio a outro é feita por meio de uma aplicação de troca de mensagens de texto que vem incorporado no rádio. Através do teclado frontal, o usuário do rádio pode selecionar o rádio alvo e digitar uma mensagem de texto.

Para que a mensagem de texto possa ser enviada com sucesso ao rádio alvo, ambos rádios necessitam estar na mesma freqüência. De forma semelhante a voz, caso se esteja utilizando várias freqüências no modo direto, o usuário deve selecionar o canal onde está o rádio alvo antes de enviar-lhe uma mensagem de texto. Não é necessário que os rádios estejam em um mesmo grupo.

A troca de mensagens de texto e os serviços de voz descritos anteriormente funcionam na mesma freqüência. Uma vez que os dados funcionam de maneira cortês, o rádio evita transmissão de mensagens de texto enquanto algum serviço de voz está ativo. Se operadas somente com rádios em campo, as mensagens de texto estão limitadas a comunicações de um rádio a outro.

As mensagens de texto também podem ser enviadas de um rádio a outro através de um PC conectado ao rádio. Para isso, é necessário que esteja instalado no PC um software cliente de troca de mensagens de texto. Estas configurações são freqüentemente usadas em veículos ou desktops que não possuam conexões LAN. Como os rádios podem funcionar com corrente alternada ou desconectados da bateria do veículo, geralmente se utiliza rádios móveis para estas aplicações, embora um rádio portátil também possa ser usado. Cabe destacar que o rádio pode ser configurado para encaminhar mensagens de texto recebidas para o próprio rádio ou para o PC, porém não para ambos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

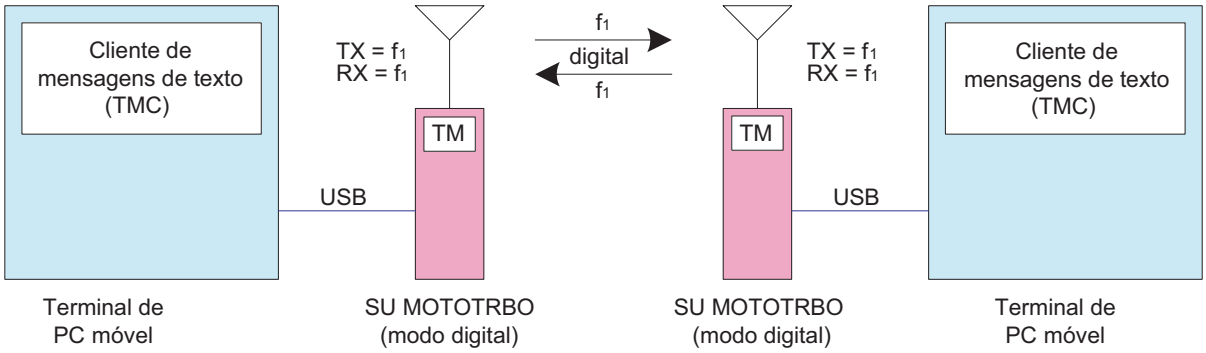


Figura 3-7 Troca de mensagens de texto de rádios MOTOTRBO (no modo digital) no modo direto múltiplo.

3.2.1.1.2 Comandos de telemetria no modo direto

A funcionalidade básica de telemetria incorporada permite ao rádio traduzir a recepção de um comando de telemetria em uma ação de entrada/saída (GPIO) ou traduzir a ação de entrada/saída de uma mensagem de texto transmitida ou outro comando de telemetria. A sinalização de telemetria por ar utiliza serviços de dados semelhantes à troca de mensagens de texto. Também pode ser usada em um ambiente no modo direto, e coexistir com voz e troca de mensagens de texto. De forma semelhante a outros serviços de dados no modo direto, a telemetria está limitada também por área de cobertura disponível para as comunicações de um rádio a outro.

O design exato da configuração de telemetria baseia-se nas necessidades de um cliente final em particular. Estas necessidades podem envolver configurações de telemetria básicas ou complicados sistemas de controle. Cabe destacar que os comandos de telemetria empregam o mesmo serviço de dados como troca de mensagens de texto e muitas vezes residem na mesma freqüência de voz. Na maioria dos casos, a sinalização de telemetria não deve sobrecarregar o sistema. No entanto, se a configuração for complexa e se for previsto um envio freqüente de sinalização de telemetria, é necessário levar esta possibilidade em consideração.

O rádio MOTOTRBO oferece essencialmente três serviços básicos de telemetria:

- Envio de comandos de telemetria
- Envio de comunicados de telemetria
- Recepção de comandos de telemetria

O rádio portátil MOTOTRBO oferece 3 pinos GPIO, enquanto que o rádio móvel MOTOTRBO oferece 5 pinos GPIO. Os pinos podem ser estabelecidos em um nível alto ou baixo, alterados de nível ou ativados de forma pulsátil por uma duração configurada. É possível configurar um pino para que funcione com um nível ativo alto ou ativo baixo. Recomenda-se usar um rádio móvel alimentado com corrente alternada nas aplicações de telemetria mais estendidas. No momento a Motorola não oferece hardware externo para a configuração de telemetria. As especificações elétricas dos pinos de entrada/saída (GPIO) do rádio estão disponíveis na documentação de especificações do rádio.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Seguem abaixo algumas configurações básicas de telemetria, cada uma acompanhada de uma breve descrição.

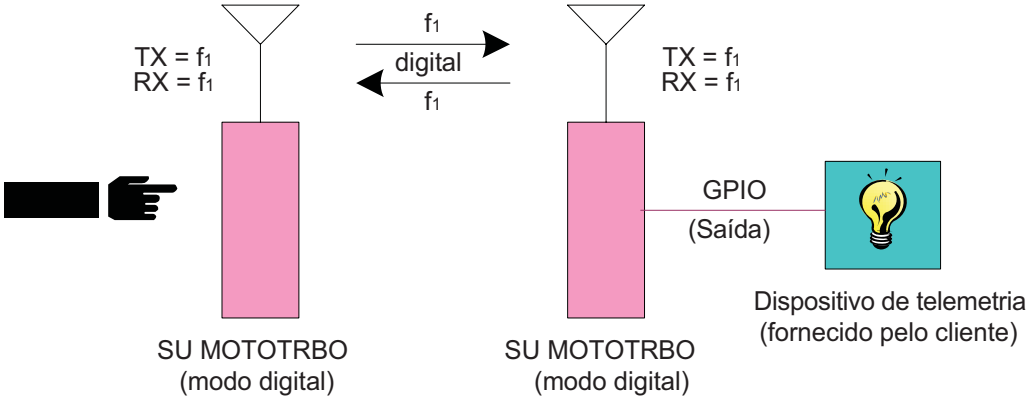


Figura 3-8 Envio de comando de telemetria de um rádio MOTOTRBO a outro rádio MOTOTRBO para alterar o nível de um pino de saída.

Na primeira configuração básica, um rádio portátil é programado para que ao pressionar um botão, seja enviado por ar um comando de telemetria pré-configurado para alterar o nível de um pino GPIO de saída de um rádio móvel. O pino GPIO é conectado a um hardware externo que detecta esta alteração no pino GPIO e acende uma luz. Esta configuração pode estender-se a outras aplicações como uma abertura remota de portas, ativação de bombas ou irrigadores de aspersão. Outra aplicação poderia ser uma combinação de voz proveniente das linhas de áudio externo do rádio, o fechamento de um relê e um sistema de megafonia para comunicações remotas através do intercomunicador a partir do rádio portátil.

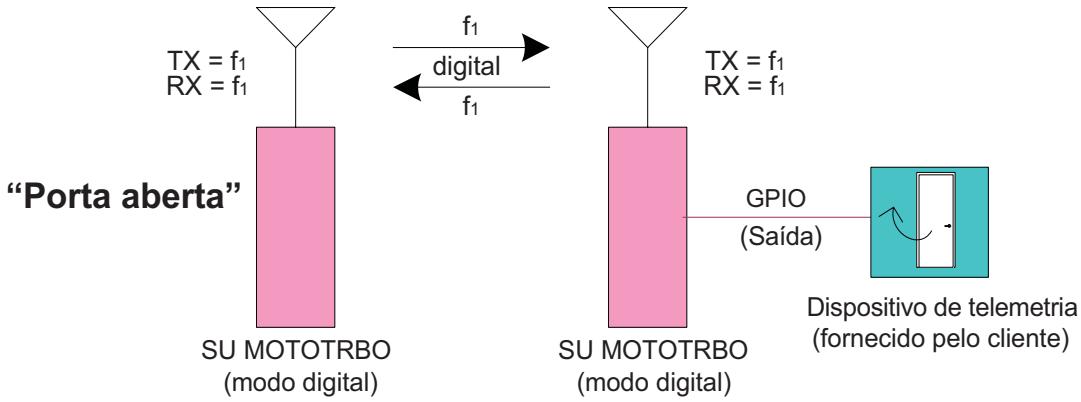


Figura 3-9 Envio de mensagens de telemetria de um rádio MOTOTRBO a outro rádio MOTOTRBO quando o estado de um pino de entrada é alterado.

Esta configuração básica consiste em um rádio móvel conectado a um equipamento de telemetria externo fornecido pelo cliente, o qual envia um evento a um dos pinos GPIO do rádio móvel quando este detecta que uma determinada porta foi aberta. Uma vez detectada a ativação do pino GPIO, uma mensagem de texto pré-configurada é enviada a um determinado rádio portátil. O rádio portátil exibe no visor a mensagem "Porta aberta". Esta configuração básica pode ser usada

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

em localizações remotas para se detectar uma diversidade de condições, como por exemplo, níveis de água, intrusões através de portas e janelas, e até mesmo sensores de movimento. Ao combinar a primeira e a segunda configuração, o usuário pode criar sistemas de controle complexos que ativem ou fechem uma porta grande e em seguida avisem quando a porta foi fisicamente fechada.

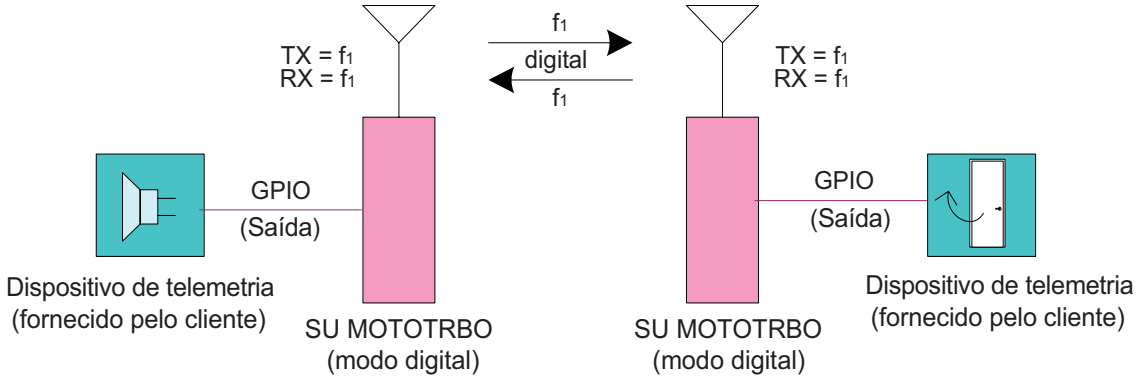


Figura 3-10 Envio de comando de telemetria de um rádio MOTOTRBO a outro rádio MOTOTRBO para alterar o nível de um pino saída quando o estado de um pino de entrada for alterado.

Esta terceira configuração básica consiste em um rádio móvel conectado a um equipamento de telemetria externo fornecido pelo cliente, o qual envia um evento a um dos pinos GPIO do rádio móvel quando este detecta que uma determinada porta foi aberta. Ao detectar o pino GPIO no nível ativo, o rádio envia um comando de comutação de telemetria a outro rádio móvel. Este rádio móvel é configurado para comutar um pino de saída, o qual está conectado a um equipamento de telemetria que faz soar um alarme. De forma semelhante a outras configurações, este método pode estender-se a inúmeras outras soluções, como por exemplo, somente abrir as portas quando outras portas foram fechadas, ou ligar bombas de água quando os níveis de água alcançarem um determinado nível. Esta configuração pode ser usada para automatizar o ambiente de duas localizações remotas. As possibilidades estão limitadas somente pela imaginação do projetista.

3.2.1.1.3 Aplicações de dados baseadas em servidor no modo direto

MOTOTRBO também aceita aplicações de dados baseadas em servidor no modo direto. Esta configuração consiste em um PC (denominado servidor de aplicações) que executa o software do servidor e está conectado à infra-estrutura de rádio através de um rádio móvel (ou de uma estação de controle). O rádio móvel geralmente alimenta-se com corrente alternada. Este rádio é configurado como estação de controle, e por conseqüência, encaminha todos os dados ao servidor de aplicações. Uma vez que este rádio móvel constitui o gateway do rádio ao servidor, ele está configurado para transmitir e receber por somente um canal. A estação de controle está programada com uma identificação de rádio conhecida, de modo que os rádios em campo saibam como se comunicar com o servidor. O servidor e a estação de controle (conectados por meio de USB) devem estar localizados no centro da área de cobertura do cliente, uma vez que espera-se que todos os rádios no campo comuniquem-se com eles. Deve haver somente um servidor de aplicações por sistema. Consulte no parágrafo "Servidor de aplicações" na página 72 as descrições das especificações de hardware recomendado pelo servidor de aplicações.

Um serviço essencial oferecido pela configuração baseada em servidor é a notificação de presença dos rádios. É necessário que o notificador de presença resida no servidor de

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

aplicações. A finalidade do notificador de presença é determinar se os rádios em campo estão presentes no sistema no momento. Ao ser ligado e mudar de canal, o rádio MOTOTRBO transmite uma mensagem de registro à estação de controle conectada ao servidor de aplicações, no qual reside o notificador de presença. O notificador de presença em seguida informa a outras aplicações de dados que o rádio está disponível para receber e transmitir mensagens de texto.

Para funcionar, a aplicação de localização MOTOTRBO exige uma configuração baseada no servidor e um notificador de presença. A aplicação de servidor de localização é instalada em um equipamento servidor de aplicações com o notificador de presença. Quando o rádio é registrado com o notificador de presença, este informa ao servidor de localização que este rádio se encontra no sistema no momento. O servidor de aplicações envia em seguida uma mensagem de disponibilidade de serviço através da estação de controle ao rádio, informando-o assim da periodicidade do envio de suas atualizações e o que fazer se uma emergência for iniciada.

As aplicações de despacho de localização solicitam a informação de localização do rádio a partir da aplicação do servidor de localização e mostram a localização do rádio em um mapa. Uma aplicação de despacho de localização também pode residir no servidor de aplicações. O diagrama mostrado a seguir descreve esta configuração.

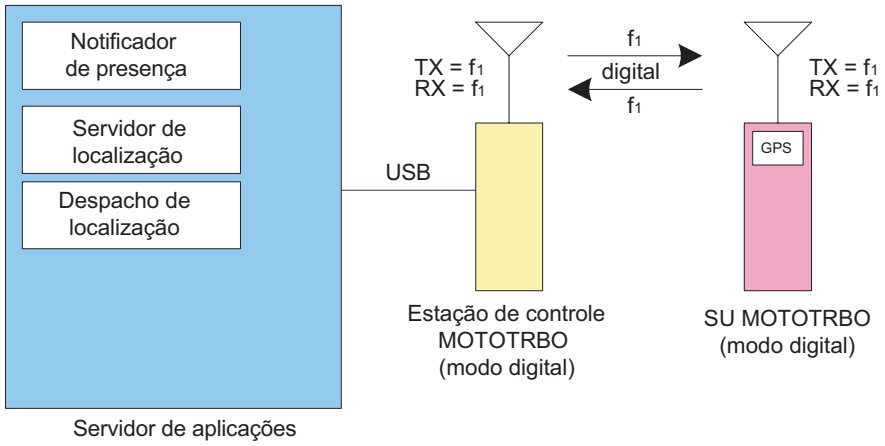


Figura 3-11 Rádios MOTOTRBO no modo direto digital com servidor de localização e cliente de localização local.

A troca de mensagens de texto também utiliza uma configuração baseada em servidor. Similar ao servidor de localização, a aplicação do servidor de mensagens de texto é instalado no equipamento servidor de aplicações com o notificador de presença. Quando um rádio é registrado com o notificador de presença, este informa ao servidor de mensagens de texto que o rádio se encontra agora no sistema. O servidor de mensagens de texto em seguida envia uma mensagem de disponibilidade de serviço através da estação de controle ao rádio, informando-o como se comunicar com o servidor de mensagens de texto. As aplicações de despacho de mensagens de texto se comunicam com o servidor de mensagens de texto com a finalidade de enviar e receber mensagens de e para a rede de rádio por meio da estação de controle conectada. Uma aplicação de despacho de mensagens de texto também pode residir no servidor de aplicações.

Conforme descrito anteriormente, os rádios podem enviar mensagens de texto entre si sem a necessidade de se comunicar através do servidor de mensagens de texto. Porém, para enviar e receber mensagens de texto a despachadores de mensagens de texto, é necessária a configuração do servidor de mensagens de texto. O diagrama abaixo representa esta

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

configuração. Esta configuração também trabalha com aplicações externas de mensagens de texto conectadas aos rádios em campo.

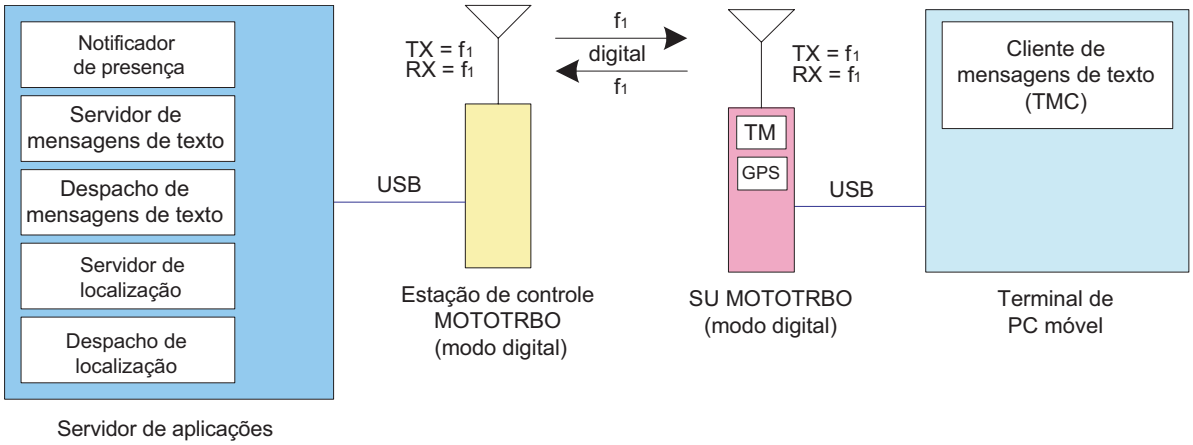


Figura 3-12 Rádios MOTOTRBO no modo direto digital com servidor de mensagens de texto, servidor de localização e despachadores locais.

Esta configuração pode ser expandida por meio da instalação de até quatro despachadores de mensagens de texto e quatro despachadores de localização na rede empresarial do cliente. Até quatro instalações de cada aplicação podem ser posicionadas em qualquer parte da LAN do cliente, à medida em que possam se comunicar com o servidor de aplicações. A instalação do despachador no servidor de aplicações é contada como um dos exemplos de software de despacho. O diagrama seguinte mostra dois exemplos de cada aplicação. Um está no servidor de aplicações e o outro é remoto. As aplicações podem residir no mesmo equipamento remoto, se desejado.

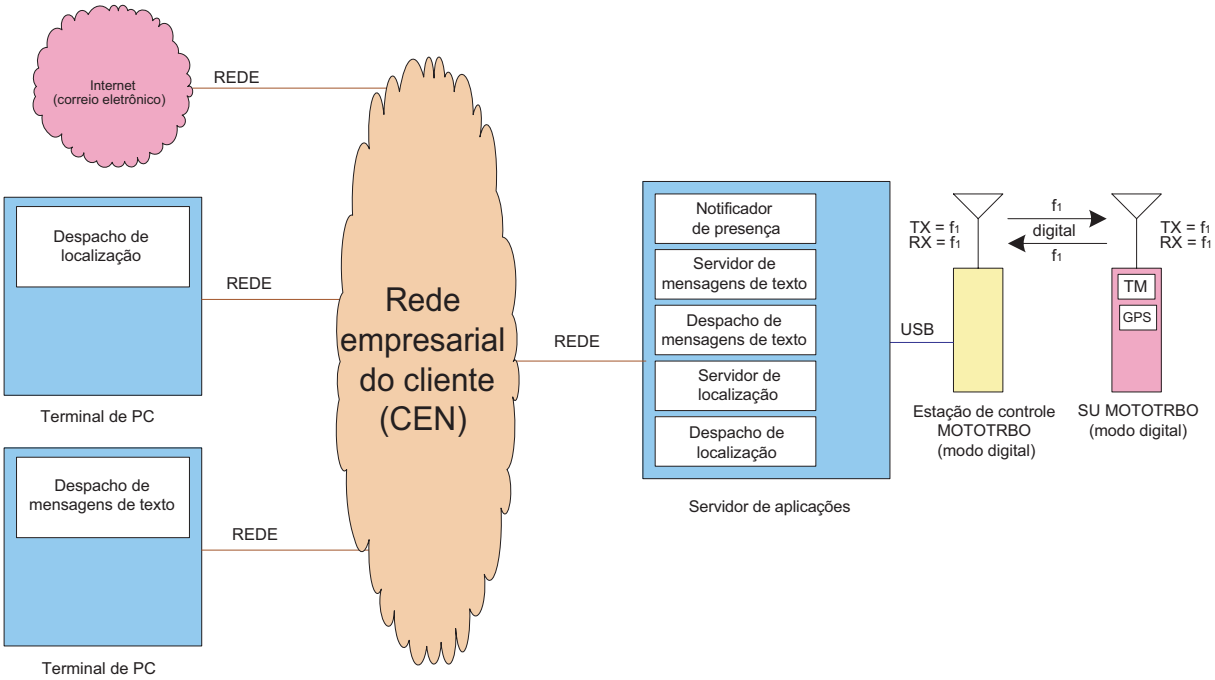


Figura 3-13 Rádios MOTOTRBO em configuração baseada em servidor no modo direto digital com despachadores remotos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Outro serviço de mensagens de texto que somente está disponível em uma configuração baseada em servidor é a capacidade de receber e enviar mensagens de texto a endereços de correio eletrônico externos. Esse recurso permite o envio de mensagens de correio eletrônico pelo sistema a partir de computadores pessoais (PC), dispositivos de rádio busca (pagers) e telefones celulares com capacidade para mensagens de texto. Para que o servidor de mensagens de texto se comunique com o mundo exterior, o servidor de aplicações deve ter acesso à Internet. Quando um rádio envia uma mensagem a um despachador de mensagens de texto e esta é identificada como de um endereço externo de correio eletrônico no servidor de mensagens de texto, este servidor transfere a mensagem de texto ao endereço de correio eletrônico designado.

O servidor de mensagens de texto transfere também as mensagens de correio eletrônico recebidas de maneira semelhante. O endereço de correio eletrônico de origem deve estar configurado com o servidor de mensagens de texto para que este possa encaminhar mensagens ao rádio de destino. Isso impede que o tráfego de correio eletrônico desconhecido utilize a largura de banda do sistema de rádio.

3.2.1.1.4 Aplicações de dados multicanal baseadas no servidor no modo direto

Para sistemas maiores que possuem várias freqüências no modo direto, pode-se conectar ao servidor de aplicações até no máximo de quatro estações de controle. Cada estação de controle é configurada para se comunicar pelo canal especificado e atua como o gateway de dados correspondente a esse canal.

O processo de registro de presença opera da mesma forma com esta configuração que como a configuração de um só canal. Quando um rádio é ligado ou muda de canal, o rádio envia um registro ao notificador de presença através da estação de controle, que por sua vez em seguida informa às aplicações a respeito da presença do rádio. Cada estação de controle possui a mesma identificação de rádio, portanto os rádios em campo transmitem suas mensagens a esta identificação de rádio independentemente do canal em que se encontra.

Uma vez que os rádios em campo estão localizados em diferentes canais, o controlador de dispositivo multicanal (MCDD) faz um rastreamento da localização de cada rádio, de modo que os dados que saem do servidor de aplicações possam ser encaminhados ao canal apropriado. O MCDD é um pequeno módulo de software instalado no servidor de aplicações. Cada estação de controle é tratada como uma diferente interface de rede conectada ao servidor de aplicações. Quando o MCDD observa um processo de registro ou outro tráfego de dados provenientes de um rádio, este atualiza a tabela de roteamento do PC de forma que qualquer tráfego de dados correspondente a esse rádio seja encaminhado através da interface de rede correta, e portanto, através da estação de controle correta e pelo canal correto. Isso permite que as aplicações de dados simplesmente transmitam mensagens de dados ao rádio e o MCDD se encarregue do encaminhamento ao canal correto.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Todo o canal que aceita dados e necessita se comunicar com o servidor de aplicações, necessitará de uma estação de controle dedicada.

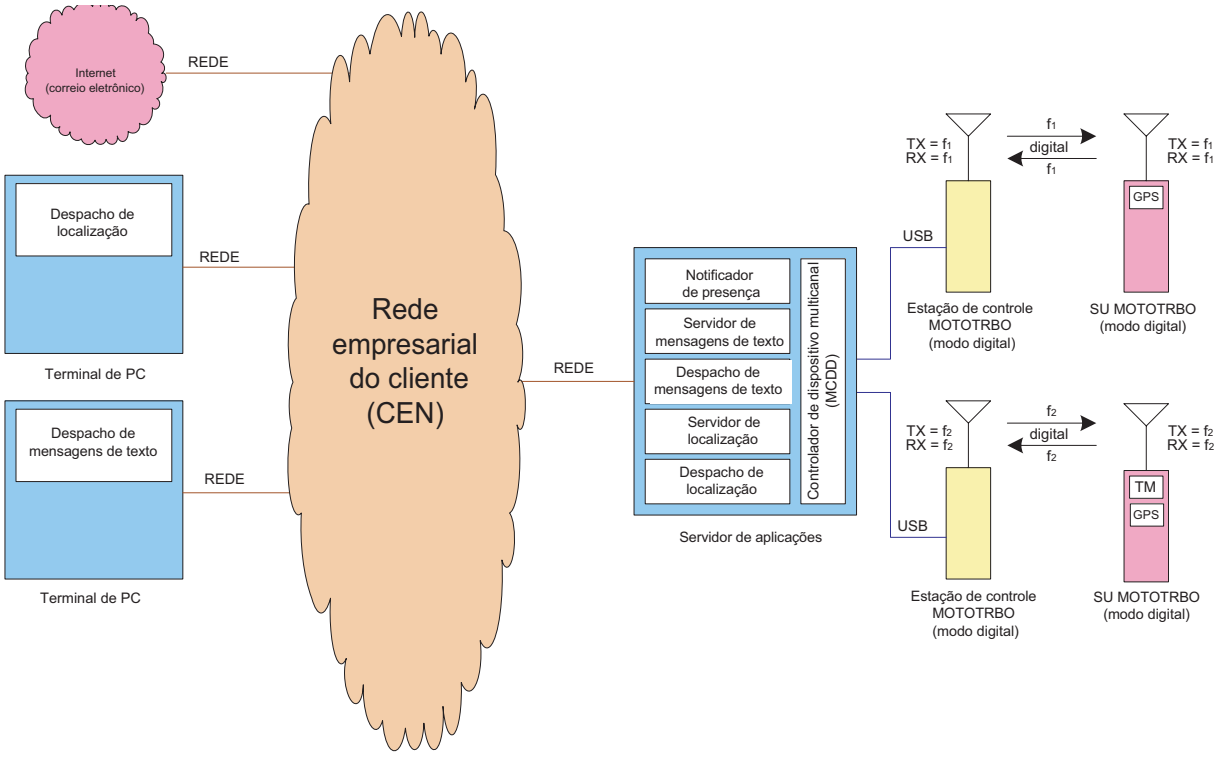


Figura 3-14 Rádios MOTOTRBO em configuração baseada em servidor no modo direto digital de dois canais com despachadores remotos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.1.1.5 Resumo de todos os recursos disponíveis no modo direto digital

Os seguintes recursos são compatíveis como o modo direto digital:

Rádio digitais MOTOTRBO no modo direto				
Recursos de voz	Recursos de sinalização	Tratamento de emergências	Chamadas de dados	Outros recursos
Chamada de grupo	Identificação de chamada e criação de alias	Alarme de emergência	Mensagens de texto	Varredura
Chamada privada	Inibição do rádio	Alarme de emergência com chamada	Rastrea-mento de localização	Varredura prioritária
Chamada a todos	Monitoramento remoto	Alarme de emergência com voz de seguimento	Telemetria	Limitador de tempo de transmissão
-	Verificação do rádio	Reversão de emergência	Aplicações fornecidas por terceiros (ADP)	Acesso a canais cortês com todos
-	Alerta de chamada	-	-	Acesso a canais cortês com seu próprio sistema
-	-	-	-	Acesso descortês a canais

*Consulte o parágrafo "Considerações a respeito da varredura" na página 44 para obter mais informações sobre os diferentes modos de varredura compatíveis com as diferentes topologias.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.1.2 Interoperabilidade entre rádios analógicos MOTOTRBO e rádios analógicos no modo direto

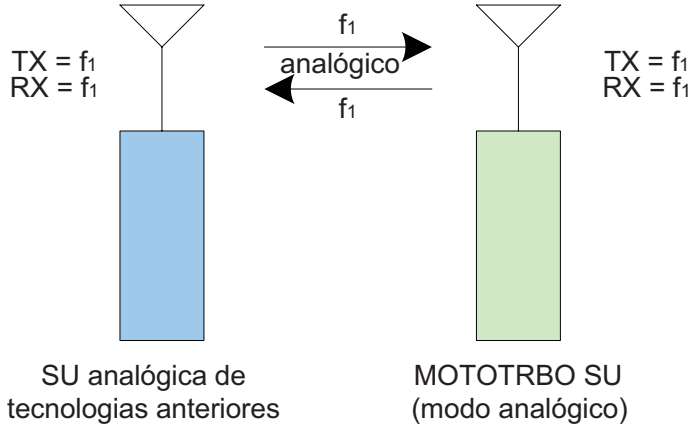


Figura 3-15 Rádios analógicos de tecnologias anteriores e rádios MOTOTRBO (no modo analógico) no modo direto.

Os rádios MOTOTRBO funcionam também no modo analógico. Para que o rádio MOTOTRBO se comunique com um rádio analógico, ele deverá ser programado para funcionar no modo analógico, na mesma freqüência e com os mesmos parâmetros que o rádio analógico (por exemplo, PL e DPI). Em modo analógico, o rádio MOTOTRBO é compatível com a maioria dos recursos analógicos padrão, entre eles com um subconjunto de recursos de sinalização MDC. No modo direto analógico, os rádios MOTOTRBO não são compatíveis com nenhum dos recursos digitais.

3.2.1.2.1 Resumo dos recursos disponíveis no modo direto analógico

Todos os recursos listados no parágrafo "Recursos analógicas" na página 48 são compatíveis com o modo direto analógico.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.1.3 Interoperabilidade entre rádios MOTOTRBO digitais, rádios MOTOTRBO no modo misto e rádios analógicos no modo direto

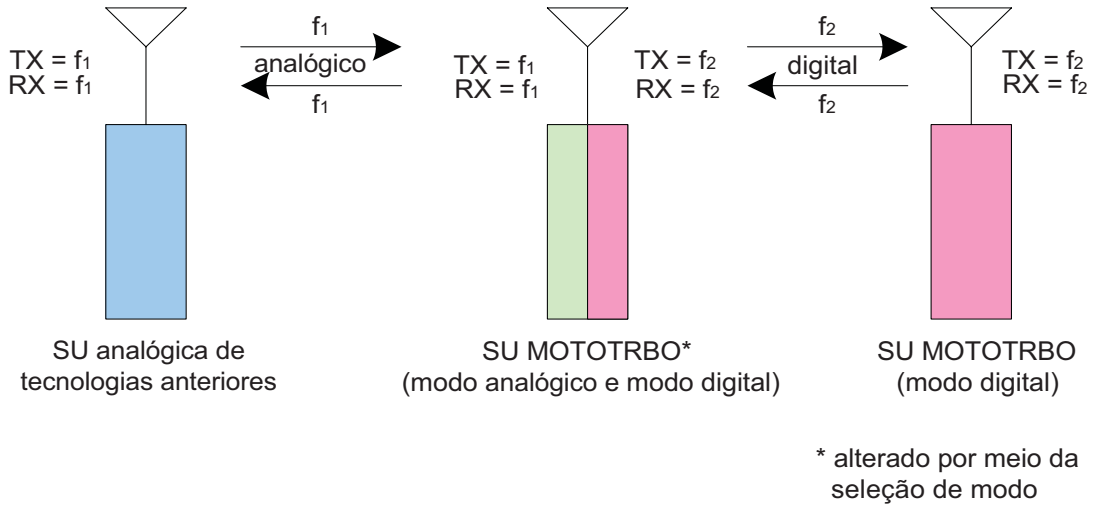


Figura 3-16 Rádios analógicos de tecnologias anteriores, e rádios digitais e analógicos MOTOTRBO no modo direto.

Nesta configuração, o assinante MOTOTRBO está programado para falar com um rádio analógico assim como com um rádio MOTOTRBO programado para funcionar somente no modo digital.

Para que o rádio MOTOTRBO possa se comunicar com o rádio analógico, ele deverá ser programado para funcionar no modo analógico, na mesma freqüência e com os mesmos parâmetros que o rádio analógico (por exemplo: PL e DPL).

Quando no modo digital, o assinante MOTOTRBO tem acesso a todas as funções digitais disponíveis no modo direto digital. No entanto, o usuário de rádio MOTOTRBO tem que mudar manualmente de modo digital para analógico para se comunicar com os dois grupos.

Alternativamente, o usuário do rádio MOTOTRBO pode programar o rádio para que rastreie entre canais analógicos e digitais, e assegurar assim que não perderá chamadas. Isso pode ser feito com o teclado do rádio ou por meio do Software de Programação. (CPS). Consulte os parágrafos "Varredura" na página 42 e "Considerações a respeito da varredura" na página 44 para obter mais informações a respeito da varredura.

3.2.2 Modo de repetidor

Existem algumas razões pelas quais um cliente possa necessitar de um repetidor no sistema. A primeira razão é que, se a área de cobertura exigida for grande, repetidores de alta potência podem ser necessários para poder cobrir todo o espaço operacional. Mesmo se a área de cobertura exigida for pequena, por razões de limitações geográficas, como por exemplo, montanhas, vales ou obstruções de construções, os repetidores de alta potência são necessários para alcançar todas as áreas de cobertura. Um cliente também pode necessitar da largura de banda adicional proporcionada pelo repetidor. Pode haver um canal que não seja capaz de aceitar um grande número de usuários; portanto, canais adicionais podem ser necessários.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Em muitos casos, a introdução de um repetidor MOTOTRBO pode aliviar os problemas com um custo adicional mínimo. Tal repetidor será transparente às radiocomunicações em campo. É necessário somente selecionar o canal desejado com o seletor de canais e continuar as comunicações normais. No entanto, como na maioria dos sistemas convencionais, se a cobertura do repetidor não for sobreposta, o usuário necessitará conhecer sua localização e mudar o canal quando necessário.

A instalação de um único repetidor MOTOTRBO proporciona uma maior capacidade aos usuários. O repetidor digital funciona no modo de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), o qual essencialmente divide um canal em dois canais virtuais no modo digital; portanto, duplica a capacidade de usuários. Sem o repetidor, não é possível a sincronização do protocolo TDMA. O repetidor utiliza sinalização embutida para informar aos rádios em campo o estado de cada canal (slot de tempo). Informa aos rádios em campo o status ocupado/disponível de cada canal, o tipo de tráfego e até mesmo a informação de origem e destino.

Outra vantagem do funcionamento digital é a detecção e correção de erros. Quanto mais longe uma transmissão se propagar, maior será a interferência e, inevitavelmente, o número de erros. O rádio receptor MOTOTRBO em seu funcionamento digital trabalha com algoritmos incorporados de detecção e correção de erros, inerentes ao protocolo, os quais corrigem estes problemas. O repetidor MOTOTRBO emprega os mesmos algoritmos para corrigir os erros antes da retransmissão, reparando assim qualquer erro que possa haver ocorrido no enlace de subida. Em seguida transmite o sinal reparado pelo enlace de descida. Isso aumenta consideravelmente a confiabilidade e a qualidade do áudio no sistema, o qual amplia a área de cobertura do cliente.

No modo digital, o repetidor somente transmite sinais digitais de rádios configurados com o mesmo identificador de sistema. Isto ajuda a prevenir a interferência entre sistemas. O repetidor não bloqueia transmissões de rádios dentro de seu próprio sistema.

Conforme descrito anteriormente, o repetidor opera com sinalização embutida para comunicar o status atual de cada canal. A interpretação destes sinais dependerá dos rádios em campo, assim como a aprovação ou recusa das solicitações de transmissão por parte de seus usuários. Portanto, quando um usuário ou grupo de usuários utiliza um canal (slot de tempo), o repetidor informa que o canal está sendo usado e quem o está usando. Somente os rádios que fazem parte desse grupo terão autorização para transmitir. Além disso, o repetidor deixa um tempo breve reservado depois de uma transmissão. Deste modo, permite a outros usuários do grupo responder ao rádio que originou a transmissão. Este tempo de desconexão reservado aumenta consideravelmente a continuidade das chamadas, uma vez que uma nova chamada não será iniciada até que a chamada anterior não termine. Sem este recurso, os usuários notariam atrasos nas respostas (ou seja, entre as transmissões de chamadas) devido a outras chamadas se apropriariam do canal entre as transmissões.

Após este tempo de desconexão reservado, o repetidor permanece ativo durante um breve período e oferece uma oportunidade a qualquer usuário do sistema para transmitir ou iniciar uma nova chamada. Se não houver transmissão de usuário durante um intervalo de tempo determinado, o repetidor deixa de transmitir. Quando a próxima transmissão for feita, o repetidor começa a repetir novamente.

A maioria dos serviços básicos de voz e dados do MOTOTRBO trabalham no modo de repetidor da mesma forma que no modo direto. O cliente apenas notará um melhor funcionamento e melhor cobertura.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.2.1 Rádios MOTOTRBO digitais no modo de repetidor.

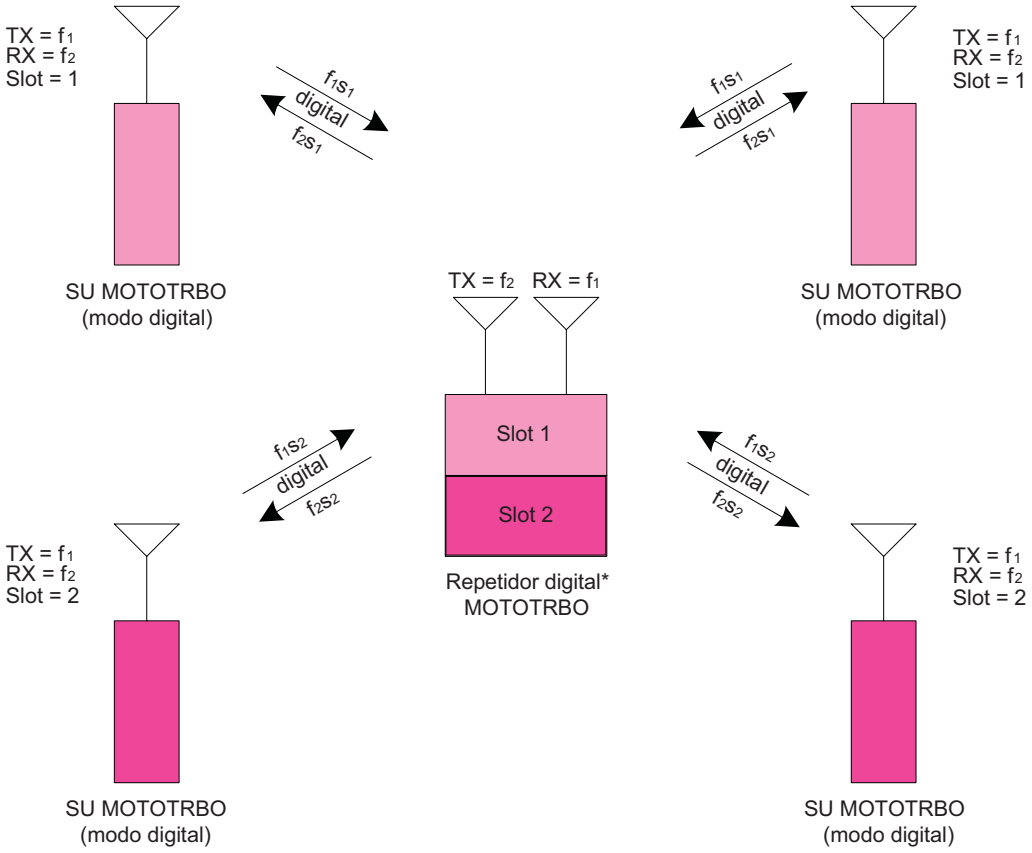


Figura 3-17 Rádios digitais MOTOTRBO com repetidor digital de dois slots de tempo MOTOTRBO.

No modo digital, um repetidor utiliza duas freqüências (uma para transmissão e uma para recepção) para hospedar os dois canais lógicos. Conforme mencionado anteriormente, isto é feito por meio da tecnologia TDMA para dividir o canal físico em dois slots de tempo. Para acessar o repetidor, o usuário do rádio seleciona o canal físico e lógico com ajuda do seletor de canais. Conseqüentemente, quando se trabalha no modo repetidor, os rádios em campo não podem escolher dinamicamente um slot de tempo. Cada uma das posições do seletor de canais está programada para corresponder a uma freqüência digital e a um slot de tempo determinado. Assim, o usuário final percebe cada slot de tempo como um canal convencional diferente. Os grupos de rádio podem segmentar-se ainda mais adentro do slot de tempo por meio da atribuição de identificações de grupo diferentes para cada grupo. Os grupos de slot de tempo diferentes não podem se comunicar entre si.

A sincronização é a chave para os sistemas MOTOTRBO com repetidores. Cabe ao repetidor manter esta sincronização. Quando acessado, o repetidor começa a transmitir mensagens de canal disponível assim como identificar a estrutura de slots de tempo. Os rádios são sincronizados com as transmissões provenientes do repetidor. Quando um rádio transmite em seu slot de tempo, o rádio envia suas transmissões por meio de pulsos, em incrementos de 30 ms. Isto permite que outra conversação seja estabelecida simultaneamente em outro slot de tempo. Ao ativar o pulso de transmissão do primeiro rádio, o pulso de transmissão do segundo rádio é desativado. O repetidor recebe estas transmissões pulsadas, as combina e as transmite na ordem correta em uma transmissão contínua.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

O funcionamento do repetidor admite três métodos de transmissão de voz: chamadas de grupo, chamadas privadas e chamadas a todos. Esses métodos também podem aceitar por completo todas as mensagens de comando e controle como alerta de chamada, verificação do rádio, habilitação/desabilitação do rádio, monitoramento remoto e emergência.

3.2.2.1.1 Troca de mensagens de texto no modo de repetidor

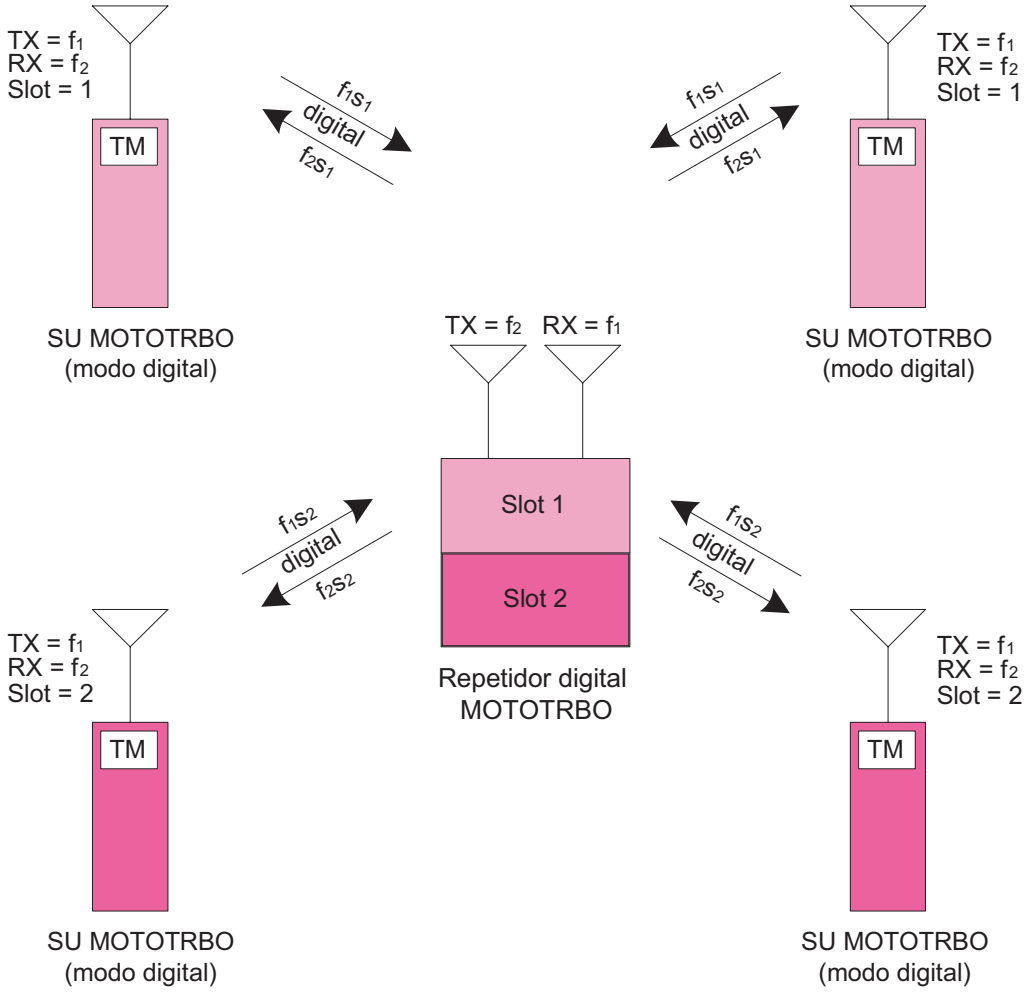


Figura 3-18 Rádios MOTOTRBO no modo de repetidor digital de dois slots de tempo digitais com recurso de troca de mensagens de texto embutido.

No modo de repetidor, os rádios MOTOTRBO são capazes de enviar mensagens de texto a outros rádios. A troca de mensagens de texto de um rádio a outro é feita por meio de uma aplicação de troca de mensagens de texto que vem incorporada ao rádio. Através do teclado frontal, o usuário de rádio pode selecionar o rádio alvo e redigir uma mensagem de texto.

Para que a mensagem de texto seja enviada adequadamente ao rádio alvo, ambos os rádios necessitam estar no mesmo canal e slot de tempo. De forma semelhante a voz, se estiverem sendo usadas várias freqüências no modo direto, o usuário deve selecionar o canal onde o rádio alvo se encontra antes de enviar uma mensagem de texto. Não é necessário que os rádios estejam em um mesmo grupo.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

A troca de mensagens de texto e os serviços de voz descritos anteriormente funcionam no mesmo canal e slot de tempo. Uma vez que os dados funcionam de maneira cortês, o rádio evita a transmissão de mensagens de texto enquanto algum serviço de voz se encontrar ativo. Caso se trabalhe somente com rádios em campo, as mensagens de texto estarão limitadas a comunicações de um rádio a outro.

As mensagens de texto podem ser enviadas também de um rádio a outro através de um PC conectado ao rádio. É necessário que esteja instalado no PC um software cliente de troca de mensagens de texto. Estas configurações são muitas vezes usadas em veículos ou desktops que não possuam conexões LAN. Como os rádios móveis podem funcionar com corrente alternada ou desconectados da bateria do veículo, eles geralmente são usados para estas aplicações, embora um rádio portátil também possa ser usado. Observe-se que o rádio pode ser configurado para encaminhar mensagens de texto recebidas ao próprio rádio ou ao PC, porém não a ambos.

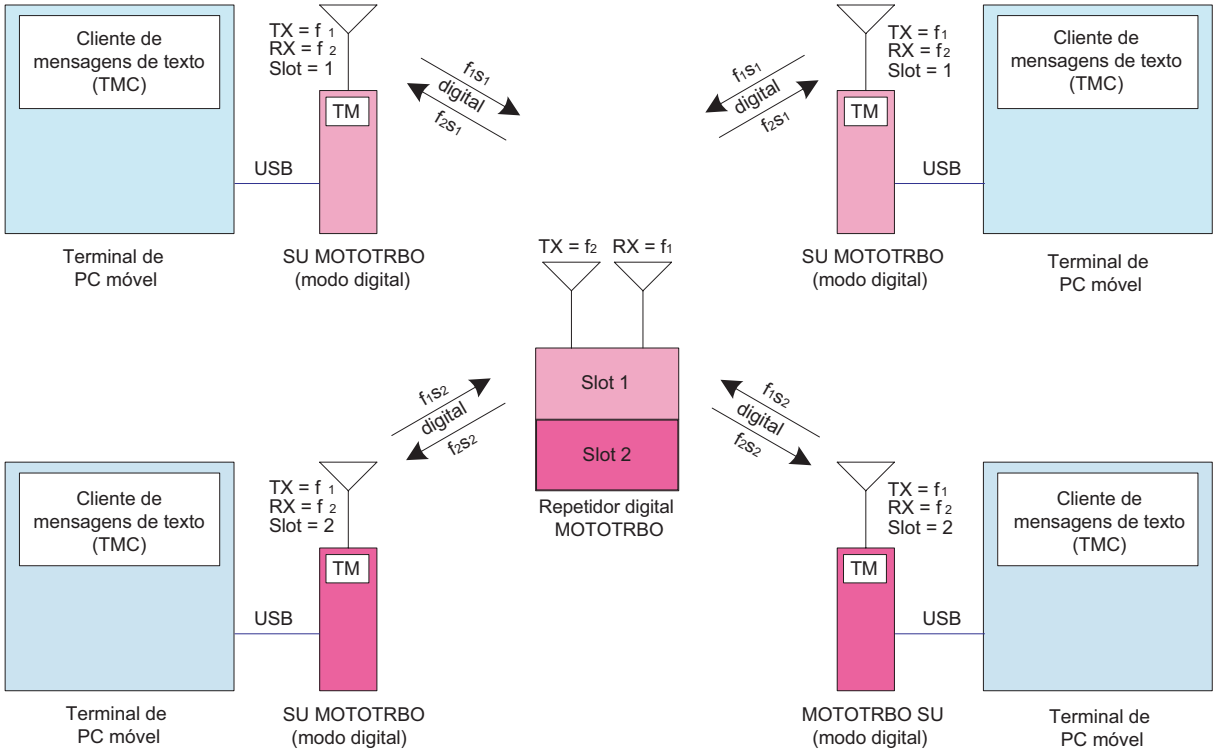


Figura 3-19 Rádios MOTOTRBO no modo de repetidor digital de dois slots de tempo digitais com troca de mensagem de texto.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.2.1.2 Comandos de telemetria no modo de repetidor

A seguir, serão mostradas algumas configurações básicas de telemetria que usam ambos os slots de tempo de um repetidor. Em seguida, será apresentada uma descrição de cada uma.

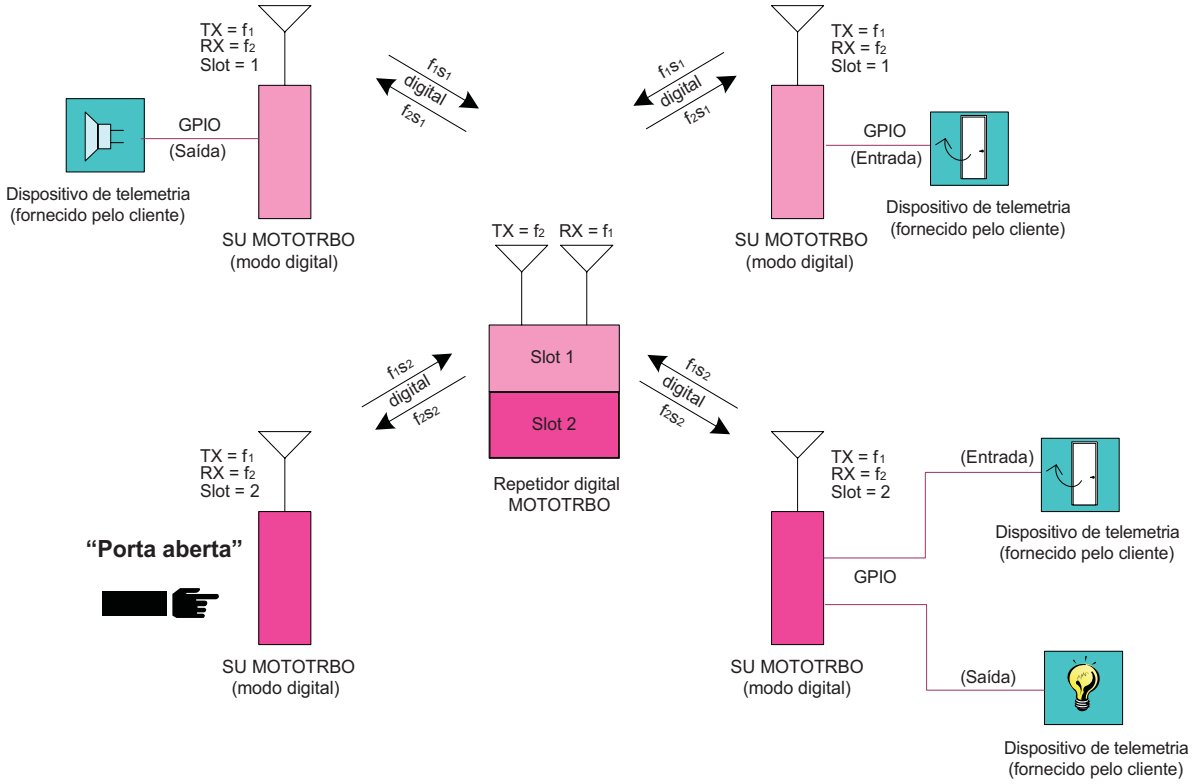


Figura 3-20 Rádios MOTOTRBO no modo de repetidor digital de dois slots de tempo digitais com funções de telemetria.

Na primeira configuração básica, um rádio portátil é programado para que ao pressionar um botão (ilustrado pela figura do dedo indicador) um comando de telemetria pré-configurado seja enviado por ar através do segundo slot de tempo para alterar o nível de um pino GPIO de saída de um rádio móvel. O pino GPIO está conectado a um equipamento externo que detecta o fechamento e acende uma luz (ilustrado na figura por uma lâmpada). Esta configuração pode estender-se para outras aplicações como uma abertura remota de portas, ativação de bombas ou ativação de irrigadores de aspersão. Outra aplicação possível é uma que combina a voz proveniente das linhas de áudio externo do rádio, o fechamento de um relê de megafonia e um sistema de megafonia para comunicações remotas por meio do intercomunicador do rádio portátil.

Esta segunda configuração básica é uma configuração móvel no segundo slot de tempo, conectada a um equipamento de telemetria externo fornecido pelo cliente (ilustrada pelo ícone de porta no canto inferior direito), que detecta o fechamento de um contato, o que significa que uma porta foi aberta. Uma vez detectada a ativação do pino GPIO, será enviada uma mensagem de texto pré-configurado a um determinado rádio portátil. O rádio portátil exibe no visor a mensagem "Porta aberta". Esta configuração básica pode ser usada em localizações remotas para detectar uma diversidade de condições, como por exemplo, níveis de água, instruções através de portas e janelas, ou inclusive detecção de movimento. Ao combinar a primeira e a segunda configuração,

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

o usuário pode criar sistemas de controle complexos que ativem o fechamento de uma porta grande e em seguida avisem quando a porta foi fisicamente fechada.

A terceira configuração básica é um rádio móvel configurado no primeiro slot de tempo, conectado a um equipamento de telemetria externo, fornecido pelo cliente, que detecta o fechamento de um contato, o que significa que uma porta foi fechada (exibida no canto superior direito como uma porta). Ao detectar o pino GPIO no nível ativo, o rádio envia um comando de comutação de telemetria a outro rádio móvel no primeiro slot de tempo. Este rádio móvel está configurado para comutar um pino de saída, o qual está conectado a um equipamento de telemetria que faz soar um alarme (ilustrado por um alarme no canto superior esquerdo). De modo semelhante a outras configurações, este método pode ser estendido para uma grande quantidade de outras soluções, como por exemplo, somente abrir as portas quando outras forem fechadas, ou ligar bombas de água quando os níveis de água alcançarem um determinado nível. Esta configuração pode ser usada para automatizar conjuntamente o ambiente duas instalações remotas. As possibilidades estão limitadas somente pela imaginação do projetista.

3.2.2.1.3 Aplicações de dados baseadas no servidor no modo de repetidor

O MOTOTRBO também aceita aplicações de dados baseadas em servidor no modo repetidor. Esta configuração consiste em um PC (denominado servidor de aplicações) que executa o software do servidor e está conectado à infra-estrutura de rádio através de um rádio móvel. O rádio móvel geralmente se alimenta com corrente alternada. Este rádio é configurado como estação de controle, e portanto, encaminha todos os dados ao servidor de aplicações. Como este rádio móvel constitui o gateway do rádio ao servidor, ele deverá estar configurado para transmitir e receber por um só canal (freqüência e slot de tempo). A estação de controle está programada com uma identificação de rádio conhecida, de modo que os rádios em campo saibam como se comunicar com o servidor. O servidor e a estação de controle (conectados por meio de USB) devem estar localizados em uma área que tenha uma boa cobertura do repetidor com o qual estão se comunicando. Se houver vários repetidores que cubram uma área geográfica extensa, as estações de controle do servidor de aplicações deverão estar posicionadas em um local que tenha uma boa cobertura de cada repetidor. Isto é importante, pois muitas vezes a sobreposição de repetidores é pequena e freqüentemente ocorre somente nas áreas de baixa intensidade de sinal. Somente pode haver um servidor de aplicações por sistema. Consulte no parágrafo "Servidor de aplicações" na página 72 as descrições das especificações do hardware recomendado para o servidor de aplicações.

Um serviço essencial proporcionado pela configuração baseada no servidor é a notificação de presença dos rádios. É necessário que o notificador de presença resida no servidor de aplicações. A finalidade do notificador de presença é determinar se os rádios em campo estão presentes no sistema no momento. Após ser ligado ou mudar de canal, o rádio MOTOTRBO transmite uma mensagem de registro à estação de controle conectada ao servidor de aplicações, no qual reside o notificador de presença. O notificador de presença em seguida informa outras aplicações de dados que o rádio está disponível para receber e transmitir mensagens de dados.

Cada freqüência e slot de tempo que necessite se comunicar com o servidor de aplicações deverá possuir suas próprias estações de controle. O servidor de comunicações pode ser conectado a no máximo 4 estações de controle. Cada estação de controle é configurada para se comunicar pela freqüência e slot de tempo especificados e atua como o gateway de dados correspondente a esse canal. Portanto, um sistema MOTOTRBO pode aceitar dados baseados no servidor de até dois repetidores, cada um com dois slots de tempo.

Quando um rádio é ligado e altera de canal, este envia um registro ao notificador de presença através da estação de controle por sua freqüência e slot de tempo, que por sua vez informa as

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

aplicações a respeito da presença do rádio. Cada estação de controle possui a mesma identificação de rádio. Portanto, os rádios em campo transmitem suas mensagens a esta identificação de rádio independentemente da freqüência e slot de tempo que se encontram. Uma vez que os rádios em campo estão localizados em diferentes slots de tempo, é necessário um método para fazer o rastreamento da localização de cada rádio de modo que os dados que saem do servidor de aplicações possam ser encaminhados ao slot de tempo apropriado. Este é o objetivo do controlador de dispositivo multicanal (ou MCDD). O MCDD é um pequeno módulo de software instalado no servidor de aplicações. Esse módulo tem a finalidade de rastrear a interface na qual o rádio está localizado no momento. Cada estação de controle é tratada como uma interface de rede diferente conectada ao servidor de aplicações. Quando o MCDD observa um processo de registro ou outro tráfego de dados provenientes de um rádio, atualiza a tabela de roteamento do PC de maneira que qualquer tráfego de dados com destino a esse rádio seja encaminhado através da interface de rede correta, e portanto, pela estação de controle correta e pela radiofreqüência e slot de tempo corretos. Isto permite que as aplicações de dados simplesmente transmitam mensagens de dados ao rádio e o MCDD se encarregue do encaminhamento à freqüência e ao slot de tempo corretos.

Todo canal que aceita dados e precisa se comunicar com o servidor de aplicações necessitará de uma estação de controle dedicada. Em seguida é apresentado um diagrama desta configuração.

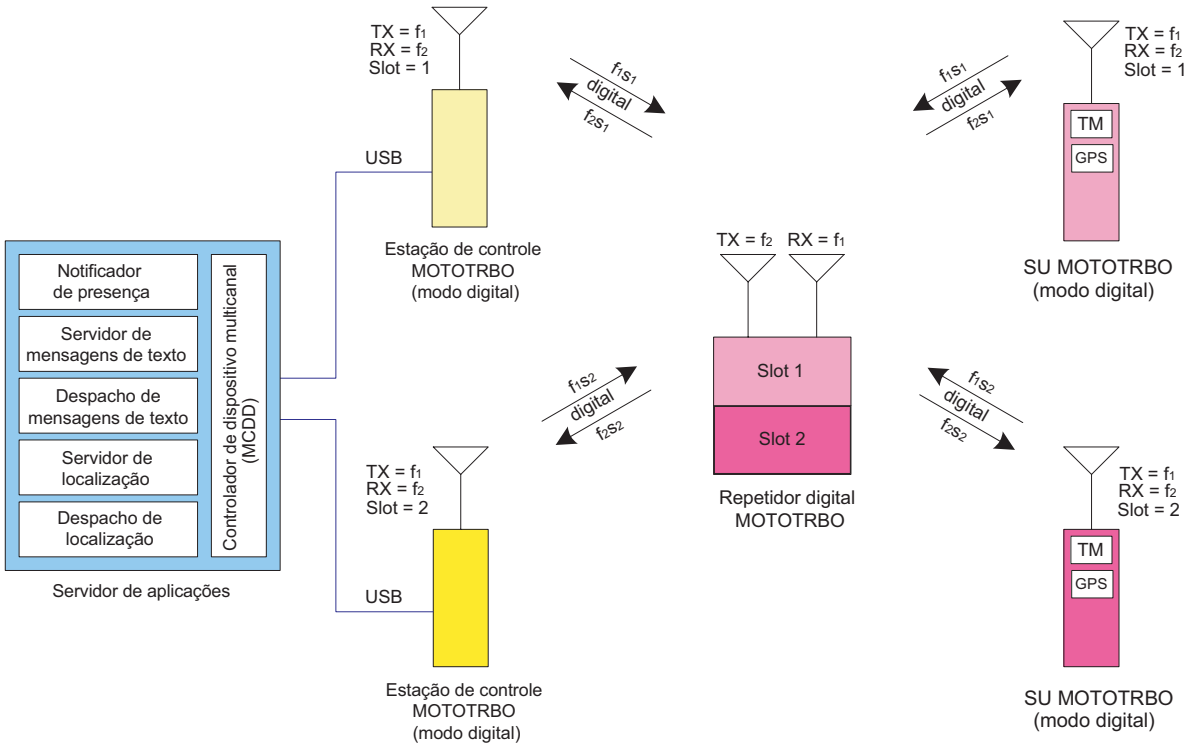


Figura 3-21 Rádios MOTOTRBO no modo de repetidor digital de dois slots de tempo digitais com uma configuração baseada em servidor.

Para funcionar, a aplicação de localização MOTOTRBO exige uma configuração baseada no servidor e um notificador de presença. A aplicação do servidor de localização pode ser instalada no equipamento servidor de aplicações com o notificador de presença. Quando um rádio é registrado com o notificador de presença, este informa ao servidor de localização que este rádio agora se encontra no sistema. O servidor de aplicações em seguida envia ao rádio uma

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

mensagem de disponibilidade de serviço através da estação de controle, informando-o assim da freqüência do envio de suas atualizações periódicas e o que fazer quando uma emergência for iniciada.

As aplicações de despacho de localização solicitam a informação de localização do rádio a partir da aplicação do servidor de localização e exibem a localização do rádio em um mapa. Uma aplicação de despacho de localização também pode residir no servidor de aplicações.

A troca de mensagens de texto também emprega uma configuração baseada no servidor. De forma semelhante ao servidor de localização, a aplicação do servidor de mensagens de texto pode ser instalada no equipamento servidor de aplicações com o notificador de presença. Quando um rádio é registrado com o notificador de presença, este informa ao servidor de mensagens de texto que o rádio agora se encontra no sistema. O servidor de mensagens de texto em seguida envia ao rádio uma mensagem de disponibilidade de serviço através da estação de controle, informando-o como pode se comunicar com o servidor de mensagens de texto. As aplicações de despacho de mensagens de texto se comunicam com o servidor de mensagens de texto com a finalidade de enviar e receber mensagens para e a partir do rádio por meio da estação de controle conectada. De modo similar à aplicação de despacho de localização, a aplicação de despacho de mensagens de texto pode residir também no servidor de aplicações.

Conforme descrito anteriormente, os rádios podem enviar mensagens de texto entre si sem necessidade de se comunicar através do servidor de mensagens de texto. Porém, para enviar e receber mensagens de texto a despachadores de mensagens de texto, é necessária a configuração do servidor de mensagens de texto. Esta configuração também trabalha com aplicações externas de mensagens de texto conectadas aos rádios em campo.

Esta configuração pode expandir-se por meio da instalação de até quatro despachadores de mensagens de texto e quatro despachadores de localização por toda a rede empresarial do cliente. Até quatro instalações da cada aplicação podem ser localizadas em qualquer parte da LAN do cliente, contanto que possam se comunicar com o servidor de aplicações. As instalações do despachador no serviço de aplicações conta como uma das instâncias de software de despacho. O diagrama seguinte mostra dois exemplos de cada aplicação. Uma está no servidor de aplicações e a outra é remota. As aplicações podem residir no mesmo equipamento remoto, se desejado.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

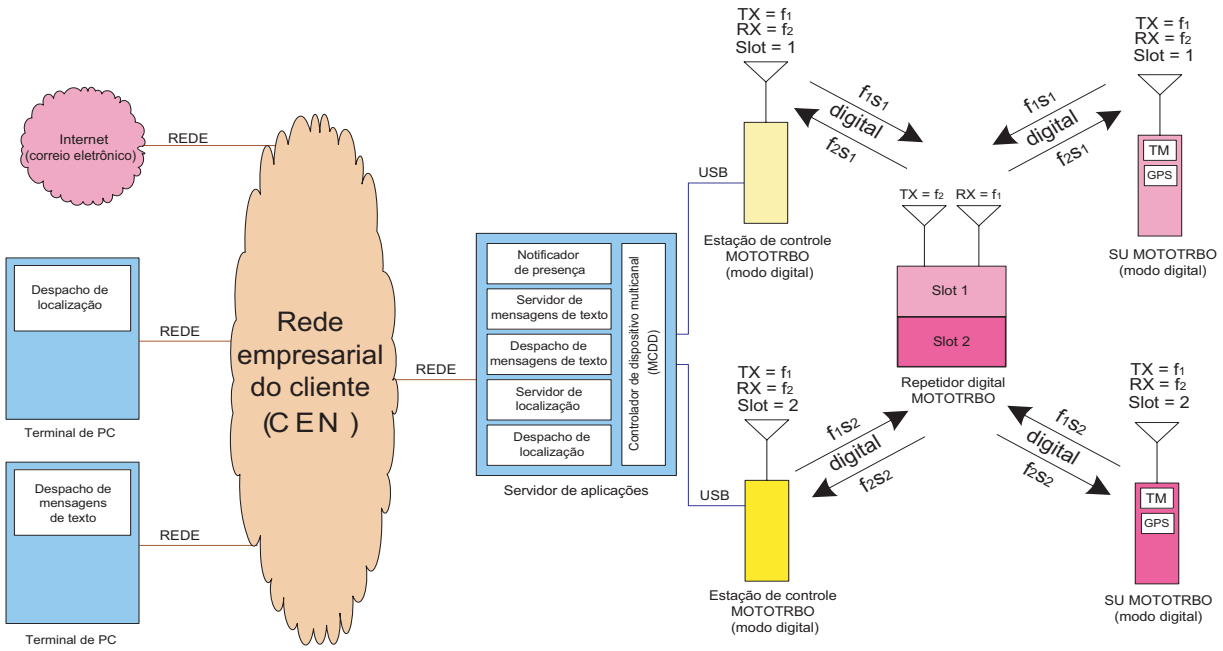


Figura 3-22 Rádios MOTOTRBO no modo de repetidor digital de dois slots de tempo digitais com uma configuração baseada no servidor e despachadores remotos.

Outro serviço de mensagens de texto que somente está disponível em uma configuração baseada em servidor é o recurso que recebe e envia mensagens de texto a endereços de correio eletrônico externos. Isto permite o envio de mensagens de correio eletrônico pelo sistema a partir de PCs, dispositivos de rádio busca (pagers) e telefones celulares com capacidade para mensagens de texto. Para que o servidor de mensagens de texto se comunique com o mundo exterior, o servidor de aplicações deve ter acesso à Internet. Quando um rádio envia uma mensagem a um despachador de mensagens de texto e se identifica com um endereço externo de correio eletrônico no servidor de mensagens de texto, este servidor encaminha a mensagem de texto ao endereço de correio eletrônico designado. Para enviar a mensagem é necessário acesso à Internet.

O servidor de mensagens de texto também transfere os correios eletrônicos recebidos de forma semelhante. O endereço de correio eletrônico de origem deve estar configurado no servidor de mensagens de texto para que este possa encaminhar as mensagens ao rádio de destino. Isto impede que o tráfego de correio eletrônico desconhecido utilize a largura de banda do sistema de rádio.

Na página seguinte será mostrado um exemplo de uma configuração baseada no servidor que aceita quatro slots de tempo com capacidade para dados, com despachadores locais e remotos. Deve-se observar que cada canal admite qualquer mistura de clientes de mensagens de texto internos ou externos ao rádio.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

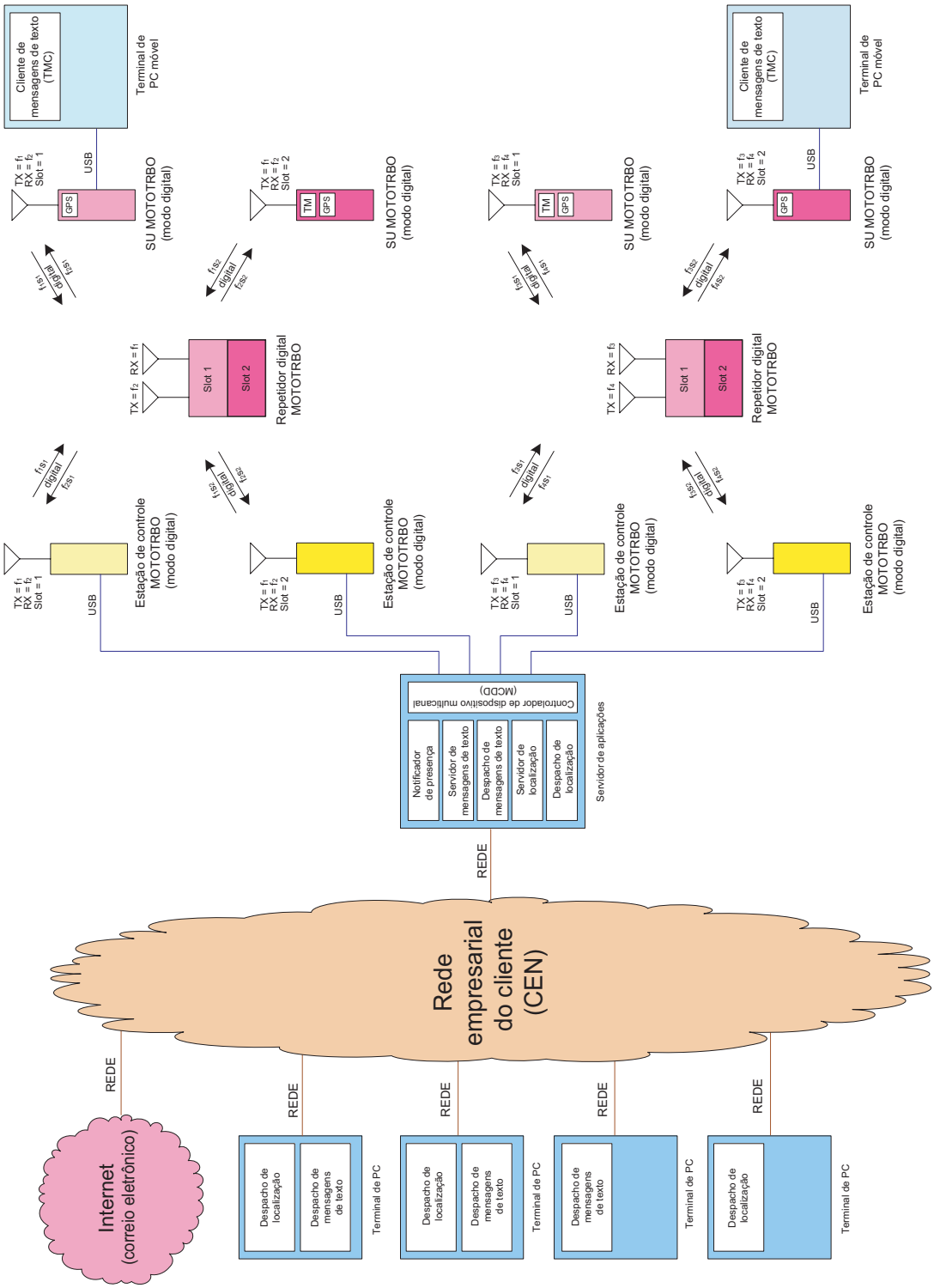

Cliente de mensagens de texto (TMC)
Terminal de PC móvel
USB
TX = f1 RX = f2 Slot = 1
GPS
SU MOTOTRBO (modo digital)
TX = f1 RX = f2 Slot = 2
TM
GPS
TX = f3 RX = f4 Slot = 1
TX = f3 RX = f4 Slot = 2
f1s1 digital f2s1
f1s2 digital f2s2
f3s1 digital f4s1
f3s2 digital f4s2
TX = f2 RX = f1
Slot 1
Slot 2
Repetidor digital MOTOTRBO
TX = f4 RX = f3
TX = f1 RX = f2 Slot = 1
TX = f1 RX = f2 Slot = 2
TX = f3 RX = f4 Slot = 1
TX = f3 RX = f4 Slot = 2
Estação de controle MOTOTRBO (modo digital)
Controlador de dispositivo multicanal (MCDD)
Notificador de presença
Servidor de mensagens de texto
Despacho de mensagens de texto
Servidor de localização
Despacho de localização
Servidor de aplicações
REDE
Rede empresarial do cliente (CEN)
Internet (correio eletrônico)
Despacho de localização
Despacho de mensagens de texto
Terminal de PC

Figura 3-23 Rádios MOTOTRBO no modo de repetidor digital de dois slots de tempo digitais com servidor de mensagens de texto e servidor de localização com despachadores locais e remotos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.2.1.4 Resumo dos recursos disponíveis no modo de repetidor digital

Os recursos seguintes são compatíveis com o modo de repetidor digital:

Rádios MOTOTRBO digitais no modo repetidor				
Recursos de voz	Recursos de sinalização	Tratamento de emergências	Chamadas para todos	Outros recursos
Chamada de grupo	Identificação de chamada e criação de alias	Alarme de emergência	Troca de mensagens de texto	Dois canais (slot 1 e slot 2) por par de freqüência de repetidor
Chamada privada	Inibição do rádio	Alarme de emergência com chamada de emergência	Rastreamento de localização	Varredura*
Chamadas para todos	Monitoramento remoto	Alarme de emergência com voz de seguimento	Telemetria	Limitador de tempo de transmissão
-	Verificação do rádio	Reversão de emergência	Aplicações fornecidas por terceiros (ADP)	Acesso a sistema cortês com todos
-	Alerta de chamada	-	-	Acesso a canais cortês com seu próprio sistema
-	-	-	-	Acesso descortês a canais

*Consulte o parágrafo "Considerações a respeito da varredura" na página 44 para obter mais informações a respeito dos diferentes modos de varredura compatíveis com as diferentes topologias.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.2.2.2 Rádios MOTOTRBO analógicos no modo de repetidor

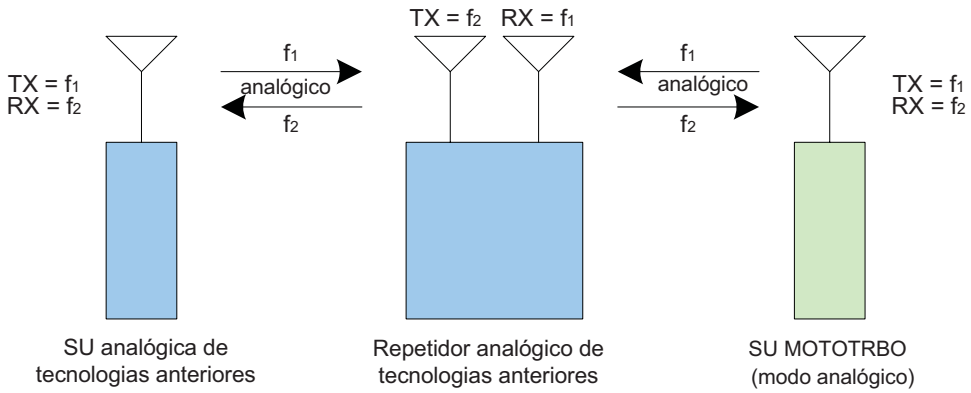


Figura 3-24 Rádio analógico de tecnologia anterior e rádio analógico MOTOTRBO com repetidor analógico de tecnologia anterior.

Os rádios MOTOTRBO funcionam também no modo de repetidor analógico. Para que o rádio MOTOTRBO se comunique com o repetidor analógico existente, ele deverá ser programado para funcionar no modo analógico, na mesma freqüência e demais opções (por exemplo, PL e DPL) que o repetidor analógico existente. No modo analógico, o rádio MOTOTRBO é compatível com a maioria dos recursos analógicos padrão, entre eles com um subconjunto de recursos de sinalização MDC. Nos modo de repetidor analógico, os rádios MOTOTRBO não são compatíveis com nenhum dos recursos digitais.

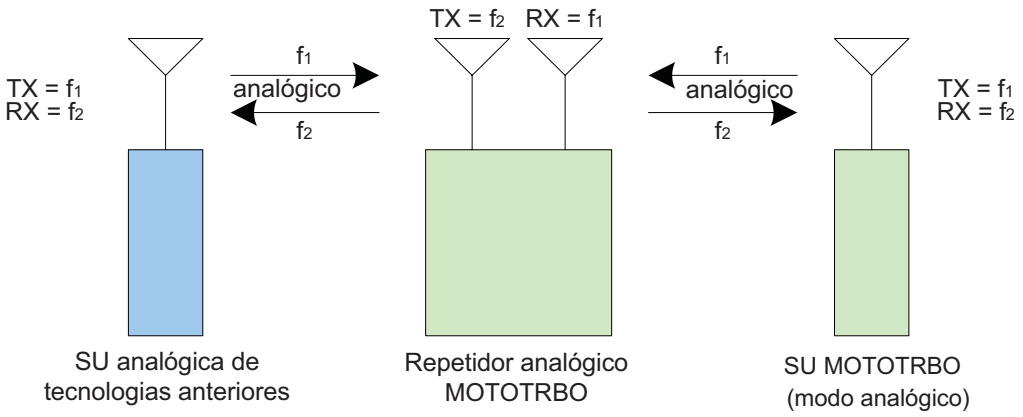


Figura 3-25 Rádio analógico de tecnologia anterior e rádio analógico MOTOTRBO com repetidor analógico MOTOTRBO.

Se necessário, o repetidor MOTOTRBO pode ser programado para funcionar no modo de repetidor analógico. Quando opera neste modo, o repetidor funciona com os rádios analógicos existentes, assim como com os rádios MOTOTRBO que funcionam no modo analógico. É importante destacar que o repetidor MOTOTRBO pode ser configurado para funcionar somente no modo analógico ou digital. Ele não pode funcionar de ambos os modos ao mesmo tempo.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

O rádio MOTOTRBO pode ser configurado com canais de repetidor tanto analógicos como digitais. O usuário pode selecionar entre repetidores analógicos e digitais por meio do botão giratório seletor de canais.

Alternativamente, o usuário do rádio MOTOTRBO pode programar seu rádio para varrer entre canais analógicos e digitais, e assim assegurar-se de que não perderá chamadas. A programação pode ser feita com o teclado do rádio ou através do Software de Programação (CPS). Nas seções seguintes são explicados os detalhes da varredura.

Abaixo é apresentado um exemplo de configuração de um sistema no modo de repetidor misto.

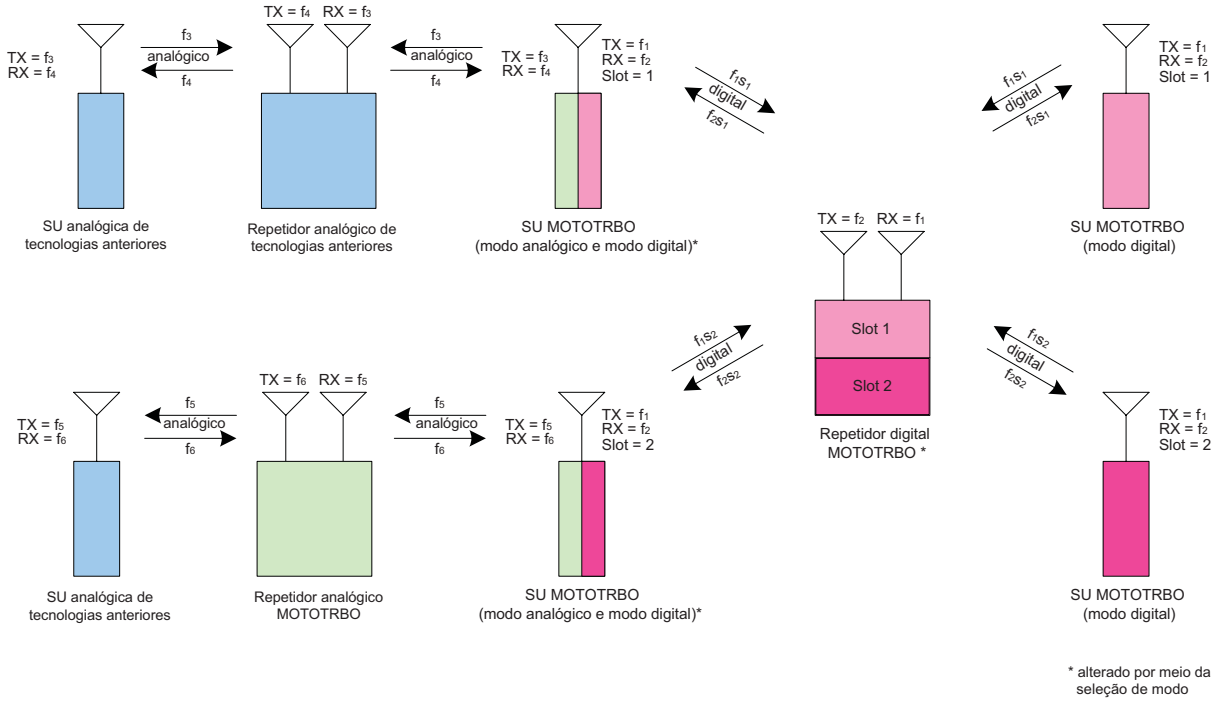


Figura 3-26 Rádios digitais MOTOTRBO com um repetidor digital MOTOTRBO de dois slots com apoio de um repetidor analógico de tecnologia anterior.

3.2.2.2.1 Resumo dos recursos disponíveis no modo de repetidor

Todos os recursos mostrados no parágrafo "Recursos analógicas" na página 48 são compatíveis com o modo de repetidor analógico.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

3.3 Configuração de sistemas com várias topologias

As configurações dos sistemas MOTOTRBO muitas vezes consistem de várias topologias de sistemas diferentes. As topologias anteriormente descritas não precisam ser usadas de forma independente uma da outra. Na maioria dos casos, estas topologias devem ser combinadas para satisfazer as necessidades do cliente. É uma boa idéia combinar topologias de acordo com a localização atual dos dispositivos físicos. Isto dá uma idéia melhor da forma que o sistema adotará finalmente. A configuração final do sistema pode ser complexa ou simples, segundo as necessidades do usuário final e de como o projetista de sistemas configura o sistema.

O capítulo seguinte apresenta algumas das considerações que devem ser levadas em conta para o design de sistemas MOTOTRBO. O foco é mais voltado para a forma como o usuário emprega o sistema e a configuração necessária para satisfazer suas necessidades. Mesmo que a topologia básica de sistema já tenha sido escolhida, o próximo capítulo irá auxiliar a aprofundar os conhecimentos sobre a forma em que o usuário final utilizará o sistema, e portanto oferecerá idéias adicionais sobre como deve ser configurado.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

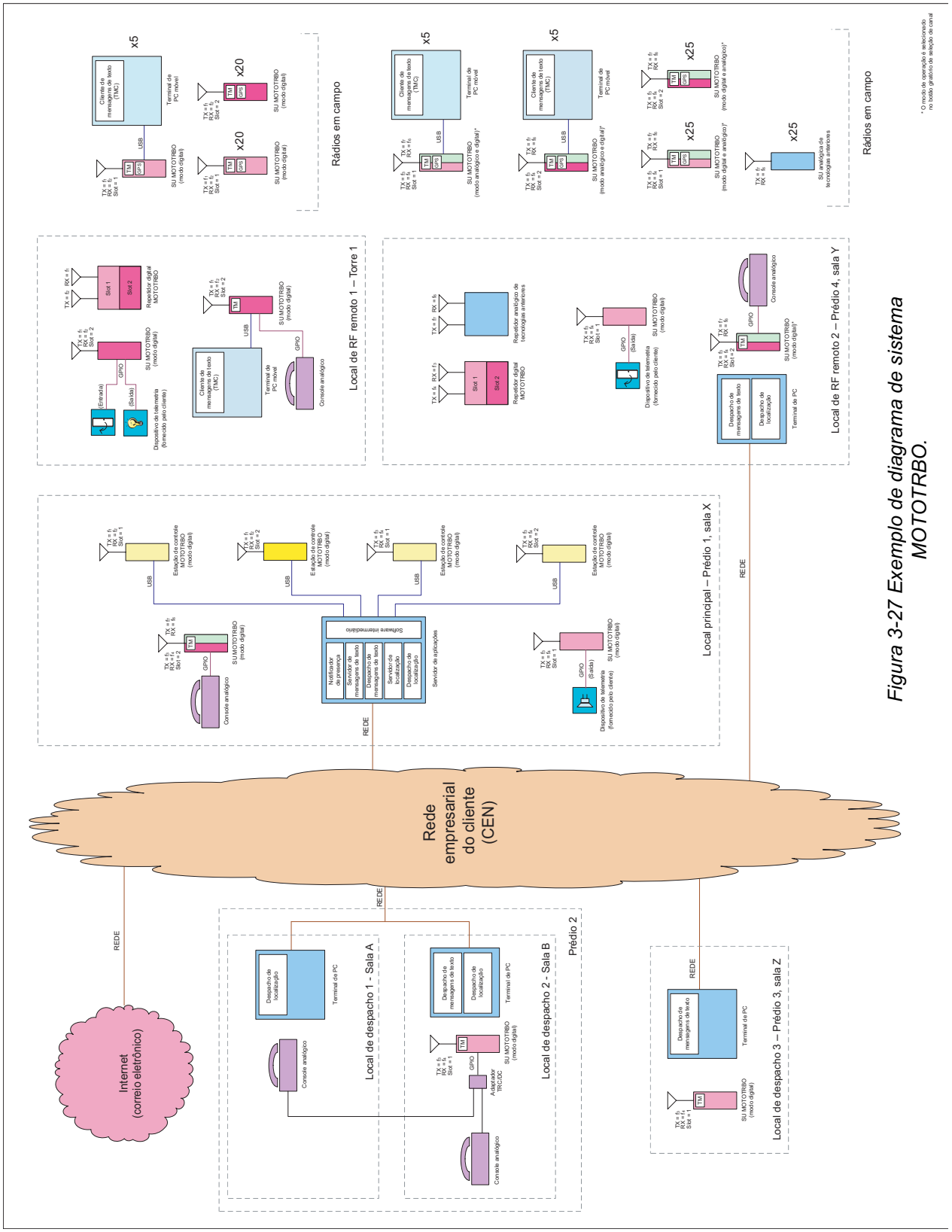

Rádios em campo
Local de RF remoto 1 – Torre 1
Local de RF remoto 2 – Prédio 4, sala Y
Local principal – Prédio 1, sala X
Rede empresarial do cliente (CEN)
Internet (correio eletrônico)
Prédio 2
Local de despacho 1 - Sala A
Local de despacho 2 - Sala B
Local de despacho 3 – Prédio 3, sala Z
REDE
Software intermediário
Servidor de aplicações
* O modo de operação é selecionado no sistema gráfico de estação de canal

Figura 3-27 Exemplo de diagrama de sistema MOTOTRBO.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

SEÇÃO 4 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO DESIGN DO SISTEMA

4.1 Finalidade

Esta seção descreve diversas configurações do sistema que os leitores precisam conhecer antes de decidir qual será a melhor solução para as necessidades de seus clientes. A seção também explica os recursos presentes no sistema de um único repetidor, à guisa de uma orientação para o projeto. Em seguida, identifica as necessidades do cliente que devem ser levadas em consideração durante a otimização do desempenho do sistema. A seção também trata dos diversos outros aspectos que devem ser levados em consideração durante a fase do projeto.

4.2 Planos de migração

Denomina-se migração do sistema o processo de mudança de uma plataforma operacional para outra. As seções a seguir descrevem o processo de migração do sistema de uma plataforma de rádios bidirecionais analógicos, para uma plataforma de rádios bidirecionais digitais.

4.2.1 Integração do sistema antes da implementação

Quando for necessário, o concessionário deverá realizar a montagem, configuração, ajuste e testes básicos do sistema MOTOTRBO. Cada componente contém a documentação necessária para a instalação e otimização do sistema. Os benefícios de se montar um sistema em um ambiente controlado são os seguintes:

- Verificação do desempenho dos equipamentos como preparação para a montagem do sistema
- Montagem e programação do sistema em um ambiente de teste controlado
- Documentação das informações sobre a programação
- Fabricação de cabos e conectores
- Teste de funcionalidade completa e configurações de nível inicial para otimização do sistema

4.2.2 Preparação e migração do funcionamento analógico para digital

Esta seção traz detalhes de estratégias de migração que envolvem a substituição gradual de rádios analógicos existentes por rádios MOTOTRBO.

Para fazer a migração de um sistema com um único canal repetidor, recomenda-se aos usuários de rádio usar o rádio MOTOTRBO no modo direto digital. Desta forma, os usuários terão a oportunidade de se familiarizar com o conjunto de recursos digitais do MOTOTRBO, enquanto se comunicam com rádios analógicos de tecnologias anteriores por meio do repetidor analógico existente. Se o sistema analógico não utilizar nenhum tipo de codificação PL/DPL, então os usuários de rádios analógicos ouvirão um ruído causado pelas transmissões de rádios digitais ao se comunicarem no modo direto.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Com o decorrer do tempo, conforme o número de rádios MOTOTRBO aumenta, deverá se fixar uma data a mudança de sistemas. Nesse dia, o repetidor analógico existente será substituído por um repetidor digital MOTOTRBO. Os usuários dos rádios poderão falar entre si por meio de comunicação direta (Talkaround) enquanto o novo repetidor estiver sendo instalado. Uma vez que o repetidor MOTOTRBO estiver operando, os usuários do rádio MOTOTRBO mudam para o modo repetidor digital, enquanto os usuário de rádios analógicos de tecnologias anteriores se comunicam entre si por comunicação direta.

Para fazer a migração de um sistema com dois canais repetidores, os rádios MOTOTRBO são programados tanto para canais analógicos atuais como para canais digitais futuros. Um enfoque recomendável consiste em colocar todos os canais analógicos em uma 'zona' e todos os canais digitais em outra 'zona'. Os canais analógicos e digitais são programados nos rádios MOTOTRBO para que os usuários possam se comunicar por ambos repetidores. As listas de varredura são configuradas para que seja possível aos usuários monitorar tanto transmissões de voz analógicas quanto digitais.

Tanto o repetidor analógico existente como o repetidor MOTOTRBO (no modo digital) devem ser configurados para operar de maneira conjunta. Esta configuração exige dois pares de freqüências: um par para o repetidor analógico e um par para o repetidor MOTOTRBO. Os usuários migram gradualmente para o repetidor MOTOTRBO (ou seja, os rádios analógicos de tecnologias anteriores são trocados por rádios MOTOTRBO). Uma vez trocados todos os rádios analógicos por rádios MOTOTRBO, o repetidor analógico existente pode ser substituído por outro repetidor digital MOTOTRBO. O sistema passará a ser completamente digital e contará com dois canais repetidores digitais.

4.2.3 Substituição total/sistema novo

A estratégia de substituição total/sistema novo envolve a substituição de todos os equipamentos existentes pelos equipes MOTOTRBO. Normalmente, a substituição total/sistema novo requer um tempo de paralisação mínimo, uma vez que o repetidor analógico é substituído imediatamente pelo repetidor digital MOTOTRBO. Os usuários de rádio podem transportar tanto seus rádios existentes como seus rádios MOTOTRBO na data definida para a mudança de sistema. A princípio, os usuários continuarão acessando o sistema de rádio da mesma maneira que antes. Uma vez que o repetidor analógico é removido do sistema, os usuários de rádio farão a mudança para comunicação em modo direto digital com seus rádios MOTOTRBO. Depois que o repetidor MOTOTRBO for instalado e começar a funcionar, os usuários de rádio mudam seus rádios MOTOTRBO para o modo de repetidor digital.

A substituição total do sistema será feita com a suposição de que o equipamento MOTOTRBO foi propriamente programado e testado antes de entrar em funcionamento.

4.3 Obtenção de licenças para o uso das freqüências

4.3.1 Aquisição de novas freqüências (específico por região)

O processo de licenciamento varia de região para região. De modo geral, antes do início do processo de obtenção de licença, devem ser fornecidas informações detalhadas sobre o sistema de rádio proposto ao coordenador de freqüências, tais como:

- **Freqüência/banda de freqüências**: Banda de freqüências ou freqüência específica na qual o sistema irá operar.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- **Número assinantes de rádios**: O número de rádios que irão operar no sistema.
- **Potência de saída/ERP**: A potência efetivamente radiada de saída do amplificador do sistema, assim como a potência efetivamente radiada (ERP), que é a potência do sistema na antena.
- **Designadores de emissão**: Incluem várias informações essenciais como modulação, sinal, tipo de informação e tamanho do canal. Essa informações irão determinar a largura do canal que o sistema ocupará. Para os sistemas MOTOTRBO, os designadores de emissão são
  - **Somente dados**: 7K60FXD
  - **Voz e dados**: 7K60FXE

  Os primeiros quatro valores são definidos como 'largura de banda necessária'. Estas informações podem ser obtidas na Norma de 99% da energia conforme definidas no Título 47, Seção 2.989, do Código de Regulamentações Federais dos EUA (47 CFR 2.989). Os dois valores seguintes são o 'tipo de modulação' e o 'tipo de sinal'. O valor final é o 'tipo de informação' enviada. Para obter mais informações, consulte a comissão coordenadora de freqüências da região em questão.
- **Coordenação Internacional**: Para estações próximas à fronteira com um outro país, consulte o organismo coordenador de freqüências para a obtenção de licenças nessas zonas.
- **Informações sobre a antena**: Serão necessárias também as seguintes informações sobre a antena:
  - **Estrutura**. Os códigos mais comuns são:

    •B – Prédio com antena instalada lateralmente

    •BANT – Prédio com antena instalada na parte superior

    •MAST – Estrutura de montagem independente

    •PIPE – Antena tubular

    •POSTE – Qualquer tipo de antena para poste

    •TORRE – Estrutura sustentada por cabos (tensionados ou retidos) usada para fins de comunicação

    •Altura
  - **Altura da antena**: Altura em metros, do solo até a ponta da antena.
  - **Altura da estrutura de sustentação**: Se a antena estiver instalada na parte superior de um edifício, é a distância do piso até o topo do edifício. Solicite estas informações à empresa que administra o edifício.
  - **Coordenadas**: A latitude e a longitude devem estar catalogadas em graus, minutos e segundos.
  - **Elevação do local**: A elevação do local no qual a antena será instalada em relação ao nível do mar. Estas informações devem sempre ser expressas em metros.

4.3.2 Conversão das licenças existentes de 12,5/25 KHz

O processo de conversão de 25 KHz para 12,5 KHz varia de região para região. Recomenda-se entrar em contato com o órgão coordenador de freqüências locais para se obter informações a respeito de como proceder para a um nova solicitação de atribuição das freqüências existentes. Também existem consultores especializados em coordenação de freqüência que podem

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

aconselhar no processo de solicitação. Nos EUA, são adotadas as seguintes normas gerais para a obtenção da licenças para uso de freqüências:

- Para a licença(s) existente(s) de 12,5 KHz, o usuário deve registrar uma atualização dos designadores de emissão, onde deverá constar 7K60FXE (para voz) e 7K60FXD (para dados) para todas as freqüências aplicáveis.
- Se o usuário conta atualmente com licenças para 25 KHz, é necessário registrar uma atualização para designadores de emissões para incluir 7K60FXE (para voz) e 7K60FXD (para dados) para todas as freqüências aplicáveis. Geralmente, será permitido ao usuário transmitir um sinal em uma largura de banda de 12,5 KHz na mesma freqüência central que a licença original de 12,5 KHz. É importante ressaltar que o processo para a conversão de uma licença existente de 25 KHz para dois canais de 12,5 KHz não é um processo simples. Os usuários geralmente NÃO estão autorizados a dividir seus canais de 25 KHz em dois sub canais de 12,5 KHz que operariam fora do centro da licença original e adjacentes um do outro.

4.3.3 Identificação contínua de onda do repetidor (CWID)

O repetidor pode ser configurado para transmitir a identificação contínua de onda (CWID), se isso for estipulado pela região. A CWID é também conhecida como a identificação de estação base. A CWID é uma transmissão analógica da estação em código Morse que se dá a cada 15 minutos. Esta identificação, assim como o intervalo de transmissão, pode ser configurada no repetidor por meio do Software de Programação (CPS).

4.4 Carga do repetidor digital

O projetista pode escolher o número de canais necessários para dar suporte ao tráfego esperado de seu cliente, após analisar o volume de tráfego que um único slot de tempo (canal) pode suportar. O volume de tráfego em um canal depende de inúmeras variáveis, que são difíceis de serem estimadas exatamente durante a etapa do projeto. Uma vez que o MOTOTRBO compreende tráfego de voz, tráfego de troca de mensagens de texto, tráfego de rastreamento de localização, e tráfego de registro e sinalização, os métodos anteriores para medir somente tráfego de voz podem não ser suficientes para a capacidade do repetidor. Pelo fato de o tráfego ser na maioria das vezes iniciado pelo usuário, torna-se difícil prever com que freqüência ele ocorre. Perfis de utilização padrão de clientes existentes foram criados para serviços de voz e dados. Estes perfis servem como uma base de estimativa do volume de tráfego que um usuário cria em um sistema. Se os perfis padrão não coincidirem com o uso esperado do cliente, será necessário realizar outras estimativas baseadas nas linhas de tendências. Depois que o sistema for utilizado e a verdadeira utilização identificada, poderão ser necessários maiores ajustes.

4.4.1 Suposições e precauções

A análise da carga de canais envolve várias suposições:

- A visualização de forma geral de alto nível da interação dos serviços de voz e de dados representa a interação verdadeira.
- Uma estimativa do volume de bloqueio, interferência, confiabilidade e recusa de chamadas varia de acordo com o perfil do tráfego e pode alterar alguns dos resultados que são utilizados.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- Utiliza-se uma estimativa do número de rádios que empregam o recurso de rastreamento de localização (100%) e a taxa destas mensagens para o perfil de tráfego intenso (uma vez por minuto para cada rádio móvel).

Com base nesses pressupostos, o quadro apresentado pode ser usado para oferecer aos clientes uma regra geral dos níveis da experiência do usuário esperados com base no número de usuários. Além disso, para fins desta análise, o termo "número de usuários" é usado para indicar o número de usuários ativos/participantes que geram tráfego, e não inclui o número de usuários que monitoram a atividade de outros rádios no canal.

4.4.2 Perfil de tráfego de voz e dados

A tabela seguinte resume os perfis de tráfego padrão de voz e dados. Os três tipos de tráfego considerados são de chamadas de voz (chamadas de grupo e chamadas privadas), dos dados transmitidos para o rastreamento de localização e da troca de mensagens de texto. Para cada tipo de tráfego, dois níveis são estabelecidos. Um é para o caso de um usuário normal de baixa utilização ou tráfego leve, e o outro é para um usuário comum de grande utilização e tráfego pesado. Os perfis de voz e troca de mensagens de texto são obtidos com base em comportamentos típicos assumidos.

Estes perfis servem como uma base de estimativa do volume de tráfego que um usuário cria em um sistema. Se os perfis padrões não coincidirem com o uso esperado do cliente, outras estimativas com base nas linhas de tendências precisarão ser realizadas. Além disso, este é o perfil de como todos os usuários em um canal se comportarão de maneira conjunta. Entende-se que nem todos os usuários usarão este perfil o tempo todo. Estes perfis devem ser usados com a Figura 4-1 “Número de usuários por slot de tempo versus a experiência do usuário.” de modo a se obter uma estimativa da quantidade de usuários por canal que resulte em uma experiência aceitável para o usuário.

Nome do Perfil	Tipo de tráfego	Descrição de chamada	Tráfego de usuário por hora	
Grande utilização de voz	Chamada de voz de grupo	Chamada de 10 segundos, 2 transmissões por chamada	3,0 chamadas por usuário por hora	90%
	Chamada de voz individual	Chamada de 20 segundos, 4 transmissões por chamada		10%
Baixa utilização de voz	Chamada de voz de grupo	Chamada de 10 segundos, 2 transmissões por chamada	1,0 chamadas por usuário por hora	90%
	Chamada de voz individual	Chamada de 20 segundos, 4 transmissões por chamada		10%

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do Perfil	Tipo de tráfego	Descrição de chamada	Tráfego de usuário por hora
Grande utilização de GPS	Atualizações de posição	0,660 segundos por transmissão	60 transmissões de GPS por usuário por hora, ou seja, Período de atualização (cadência) de 1 minuto
Baixa utilização do GPS	Atualizações de posição	0,660 segundos por transmissão	6 transmissões de GPS por usuário por hora, ou seja, Período de atualização (cadência) de 10 minutos
Grande utilização de troca de mensagens de texto	Troca de mensagens de texto	100 caracteres por mensagem	2,5 mensagens de texto por usuário por hora
Baixa utilização de troca de mensagens de texto	Troca de mensagens de texto	100 caracteres por mensagem	0,5 mensagens de texto por usuário por hora

4.4.3 Estimativa da carga

O gráfico seguinte indica o nível da experiência do usuário (o impacto na rede) que o número de usuários ativos sofrerão, usando combinações dos perfis definidos de “Perfil de tráfego de voz e dados” acima.

Cada linha do gráfico possui uma combinação de voz, GPS e mensagens de texto em diferentes níveis de utilização. Por exemplo, a linha azul definida como "baixa utilização (voz, GPS, texto)" representa um canal em que cada usuário transmite 1 chamada de grupo por hora e 2,5 mensagens de texto por hora, e possui um período de utilização (cadência) de GPS de 10 minutos. Se os perfis definidos não coincidirem exatamente com a utilização estimada, o leitor deverá fazer uma extrapolação entre duas linhas de tendências.

Há dois níveis exibidos no gráfico para descrever a experiência do usuário: bom e regular. O nível bom significa que o sistema está operando bem neste nível e se o cliente estiver operando neste nível a maior parte do tempo, então o sistema está adequadamente configurado para sua operação. Isto significa que o nível regular pode ser alcançado por períodos curtos, contanto que o sistema retorne a suportar um nível de tráfego inferior na maior parte do tempo.

Recomenda-se evitar operar no nível regular quando possível. Se o cliente experimentar problemas relativos à confiabilidade e/ou recusa de chamada, isto pode indicar que o sistema está operando no nível regular por períodos de tempo mais longos. Se isto ocorrer, o cliente pode solicitar repetidores adicionais para suportar a carga de tráfego local. Um sistema que funcione em um nível regular a maior parte do tempo resulta em tempos de espera mais longos e possui um número significativo de tentativas não sucedidas de adquirir o canal na primeira tentativa do usuário. Estas condições resultariam em um nível de desempenho insatisfatório para os usuários finais, mesmo que o próprio sistema seja capaz de operar nesta região.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

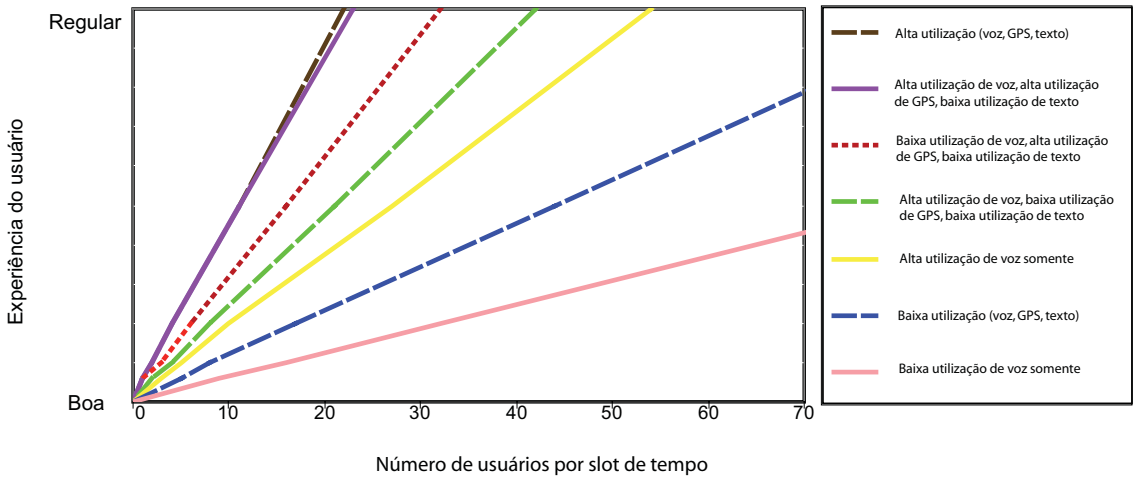

Regular
Boa
Experiência do usuário
0
10
20
30
40
50
60
70
Número de usuários por slot de tempo
Alta utilização (voz, GPS, texto)
Alta utilização de voz, alta utilização de GPS, baixa utilização de texto
Baixa utilização de voz, alta utilização de GPS, baixa utilização de texto
Alta utilização de voz, baixa utilização de GPS, baixa utilização de texto
Alta utilização de voz somente
Baixa utilização (voz, GPS, texto)
Baixa utilização de voz somente

Figura 4-1 Número de usuários por slot de tempo versus a experiência do usuário.

Há algumas tendências indicadas no gráfico acima que merecem ser destacadas. Uma é o impacto ao mudar de um ambiente de baixo tráfego de utilização de voz para um ambiente de tráfego elevado de utilização de voz. O gráfico que um cliente que usa o sistema somente para serviço de voz seria capaz de suportar aproximadamente 45 usuários no canal se o tráfego do usuário cair dentro da utilização do perfil de tráfego baixo de utilização de voz (uma chamada por usuário por hora). De qualquer forma, se o cliente pretende suportar um nível mais alto de tráfego de voz, um único canal seria capaz de suportar de 15 a 20 usuários e ainda permanecer em um bom nível de experiência do usuário. Será sempre difícil prever com precisão se um cliente irá gerar um nível de utilização alto ou baixo. Espera-se que a maioria dos clientes operem em algum ponto entre estes dois perfis. O projetista deve usar seu conhecimento da organização de seu cliente e sua utilização esperada para prever em que lugar deste gráfico irão operar. É importante ressaltar que as linhas somente de voz constituem uma boa estrutura de referência para clientes existentes com sistemas de voz analógicos. Estas linhas de tendência representam aquelas de um sistema analógico somente de voz e de sistema digital de somente de voz. Compreender em que nível de experiência um cliente se encontra operando no momento pode ajudar a prever a nova experiência do usuário, ao se agregar os serviços de dados.

Também vale a pena destacar duas outras tendências do gráfico. A primeira mostra que o nível de dados que se agrega (tráfego baixo para rastreamento de localização e troca de mensagens de texto) não causa um grande impacto no número de usuários suportados. Por exemplo, as linhas para tráfego de alta utilização de voz (uma somente com voz e a outra incluindo o rastreamento de localização e troca de mensagens de texto) mostram que suportar de 15 a 20 usuários ativos em um canal impedirá que o sistema se aproxime ao nível forçado. De forma semelhante, ambas as curvas correspondentes a baixo tráfego de voz mostram que de 30 a 35 usuários poderiam ser suportados adequadamente em um único canal.

Também é importante ressaltar que estas linhas de tendências estão associadas a um único slot de tempo de um repetidor MOTOTRBO. Uma vez que o MOTOTRBO é um sistema de tecnologia TDMA de dois slots de tempo, um cliente que atualizar um sistema de um canal FDMA tradicional poderá separar os usuários em dois slots de tempo. Por exemplo, se um cliente de alta utilização somente de voz estiver no momento suportando de 30 a 40 usuários em um único canal, é mais provável que operem em um ambiente "regular" ou "forçado", e provavelmente precisará expandir seu sistema. Se houver alteração para um sistema MOTOTRBO, será possível distribuir os usuários nos dois canais disponíveis. Isto significa que um único canal agora possui somente de 15 a 20 usuários, o que estabeleceria novamente um nível de experiência adequado ao usuário.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Posteriormente, a inclusão de serviços de dados de baixa utilização em ambos os canais, causará um impacto mínimo sobre o desempenho.

4.4.4 Considerações sobre a configuração e otimização da carga

Existem considerações adicionais que devem ser levadas em conta ao se configurar o sistema MOTOTRBO de modo a reduzir a carga de tráfego em um canal. Estas considerações sempre devem ser levadas em conta, principalmente se o projetista for forçado a operar fora da âmbito de experiência de usuário "boa", embora não seja recomendável operar desta maneira.

4.4.4.1 Distribuição de usuários de alta utilização

Uma prática recomendável de projeto consiste em identificar e distribuir os usuários e grupos de alta utilização entre slots de tempo de um único repetidor, ou até mesmo outros repetidores. Sendo assim, o número de usuários que seguem um perfil de tráfego de alta utilização é mantido a um número mínimo por canal. Grupos geralmente são designados para operar em um slot de tempo específico de um repetidor. Por meio de discussões com o cliente, o projetista deve identificar grupos de alta utilização e distribuí-los em diferentes slots de tempo.

Os grupos e usuários que se encontram em diferentes slots de tempo não podem se comunicar entre si. Devem mudar de slot de tempo manualmente usando o botão seletor para se comunicarem com os usuários e outros grupos em outro slot de tempo. Na maioria dos casos, isto não causa problemas, uma vez que as organizações geralmente podem ser divididas em pelo menos dois grupos de usuários. Porém, caso um cliente possua somente um grupo de usuários os quais todos necessitam de comunicação de voz entre si o tempo todo, então a distribuição regular da carga de voz e de dados entre dois canais torna-se uma tarefa mais complexa.

Se houver somente um grupo em um sistema, seus usuários podem todos ser programados para operar em um determinado slot de tempo. Suas chamadas de grupo, chamadas privadas, troca de mensagens de texto e atualizações de localização serão transmitidas no slot de tempo programado. Esta é uma configuração aceitável, embora deixe o outro slot de tempo completamente sem uso. Se o número de usuários e suas utilizações crescerem, o slot de tempo pode não ser capaz de suportar o tráfego. Por exemplo, se um cliente tem 50 usuários que utilizam voz e GPS em um só slot de tempo, sua experiência de usuário pode ser insatisfatória devido à carga de tráfego. Neste caso, é altamente recomendável aos usuários que se dividam em dois grupos separados de 25, e distribuídos entre os slots de tempo.

No caso que todos os usuários poderem ser divididos em dois grupos separados, mas ser necessário manter a comunicação por voz entre si, a solução é dividir o mesmo grupo nos dois slots de tempo e habilitar a varredura. Uma metade do grupo deve ser designada ao slot de tempo 1 e a outra metade designada ao mesmo grupo, porém no slot de tempo 2. O mesmo número de grupo deve ser usado. Para que isto seja feito, são necessários dois canais com as mesmas freqüências, porém com slots de tempo diferentes, e com o mesmo grupo que o membro de chamada de transmissão (TX Call Member). Todos os rádios devem incluir ambos os canais (e apenas) estes dois canais na lista de varredura selecionada. O tempo de desconexão da varredura deve ser ajustado no tempo de desconexão da chamada de grupo no repetidor, cujo tempo predeterminado é de dois segundos. A varredura de intercomunicador (Talkback) deve estar sempre habilitada, de modo que os usuários possam usar o intercomunicador durante o tempo de desconexão de varredura. Ao designar todos os usuários a um mesmo grupo, o uso da varredura servirá principalmente para agrupar os vários canais em um único canal lógico para voz. Os dados de localização serão transmitidos do canal selecionado quando nenhuma comunicação de voz estiver sendo realizada. Portanto, os dados de localização serão distribuídos

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

de maneira uniforme entre os dois slots de tempo. É importante ressaltar que quando acontece uma chamada de voz, todos os rádios executam varredura e param em um determinado slot de tempo. O outro slot de tempo permanecerá vazio nesse momento uma vez que todos os rádios estarão monitorando a chamada de voz.

O inconveniente desta operação, e a razão pela qual ela não é em geral recomendada, é que esta configuração basicamente corta a capacidade de voz de um repetidor pela metade, uma vez que apenas uma chamada de voz pode ser realizada em um determinado momento, muito embora isto permita que a transmissão de dados ocorra ao mesmo tempo em diferentes slots de tempo de um repetidor. Além do mais, se dois rádios transmitem ao mesmo tempo em diferentes slots de tempo, alguns dos rádios irão executar a varredura em um slot de tempo, e alguns o farão no outro slot de tempo. Não é possível prever a distribuição uma vez que todos os rádios estão executando a varredura. Também é importante ressaltar que ao fazer a varredura, aumenta a probabilidade de perder um cabeçalho de voz e ingressar em uma "entrada tardia" de chamada, portanto pode ocorrer a perda do áudio. Devido a estes inconvenientes, é altamente recomendável dividir os usuários em pelo menos dois grupos separados e distribuí-los em slots de tempo e usar esta estratégia de varredura somente se for realmente necessário.

4.4.4.2 Minimização da taxa de atualização periódica de localização

O perfil de localização de alta utilização supõe que cada usuário presente no canal tem capacidade de localização e utiliza uma taxa de atualização de 1 minuto. Na prática, se cada usuário na verdade possui uma taxa de atualização de 1 minuto, isso aumenta tremendamente a carga de tráfego. Recomenda-se configurar os usuários para utilizarem uma atualização de 10 minutos, e somente aumentar os rádios individuais para uma taxa de atualização de 1 minuto durante emergências ou situações especiais. Embora a situação de cada usuário seja diferente, saber a localização de um usuário a cada 10 minutos costuma ser considerado o suficiente. Se um usuário informa uma emergência, sua taxa de atualização de localização pode ser aumentada pelo despachador de localização por um período de tempo breve. O intervalo de tempo mínimo entre atualizações (configuração de alta cadência) pode ser configurado para até 10 segundos, porém sem se esquecer dos aspectos mencionados anteriormente.

Para melhor visualização do impacto ao configurar o período de atualização de localização entre 1 minuto e 10 minutos, o gráfico seguinte foi preparado exibindo os dados apresentados na Figura 4-1 “Número de usuários por slot de tempo versus a experiência do usuário.”. Assume-se uma determinada experiência do usuário especificada (aproximadamente o meio-termo entre bom e regular). O gráfico foi preparado usando a interseção das linhas do GPS baixo (cadência de 10 minutos) e alto GPS (cadência de 1 minuto) correspondentes à alta e baixa utilização de voz com o objetivo de experiência do usuário definido em projeto.

O gráfico oferece um método para definir facilmente o período de atualização da localização para um número particular de usuários em um canal, levando-se em conta a sua utilização de voz. A interseção entre o número de usuários e o período de atualização de localização deve sempre estar acima da linha correspondente à utilização de voz aplicável. Por exemplo, se um canal possui 10 usuários e foi determinado que usuários possuem baixa utilização de voz (3 chamadas por usuário por hora), então recomenda-se que o período de atualização de localização seja ajustado para 3,5 minutos ou mais alto (mais prolongado). Pelo fato de ser muito difícil determinar o verdadeiro perfil de utilização de voz, o administrador ou concessionário deverá fazer uma avaliação para determinar se o nível de utilização se inclina em direção à tendência de alta utilização de voz ou em direção à tendência de baixa utilização de voz.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

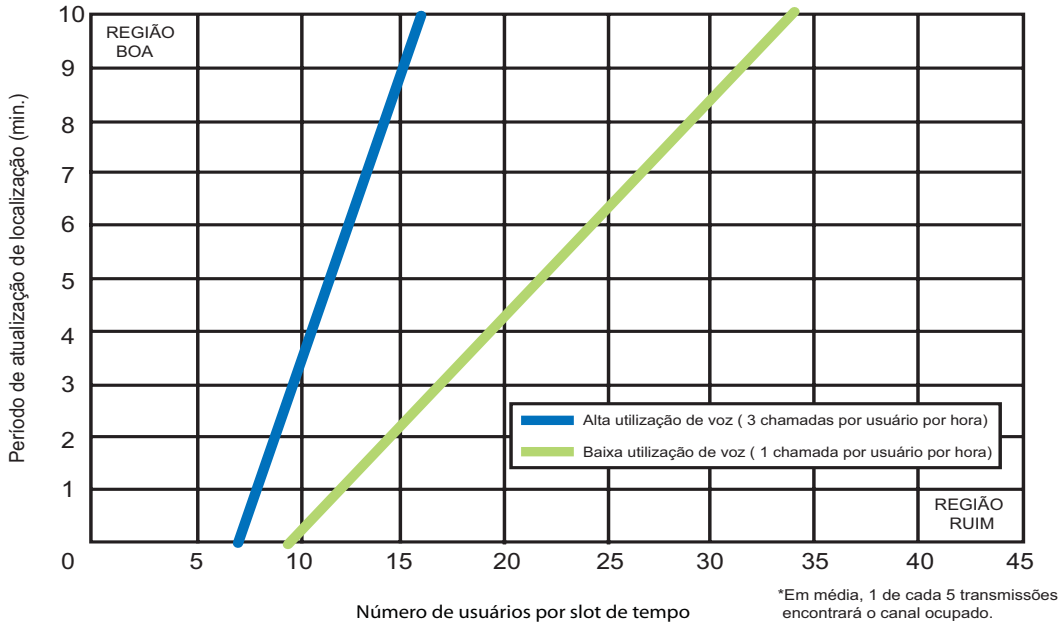


Figura 4-2 Número de usuários versus o período de atualização de localização.

O valor escolhido para a taxa de atualização de localização periódica afeta diretamente o desempenho da verradura. A maioria dos usuários sabem que o rádio pausa a varredura ao transmitir voz, e retoma a varredura uma vez que a transmissão de voz tenha terminado. Quanto mais voz o usuário transmite, menor é a atividade de varredura, o que significa que a probabilidade de perder o tráfego é maior. Isto também acontece quando dados são transmitidos. Quanto maior for a atividade de dados, menor é a atividade de varredura, e portanto maior a probabilidade de perder tráfego. Além do mais, se o canal usado para transmitir os dados estiver ocupado, levará mais tempo para entregar a mensagem; portanto, a varredura sofrerá interrupções adicionais. Isto significa que quanto maior for a taxa de atualização periódica de localização, menor será o desempenho de varredura. É conveniente lembrar o que foi citado anteriormente ao se executar uma varredura com uma atualização de localização de alta cadência. Recomenda-se que os rádios sejam configurados para serem utilizados com atualizações de 10 minutos, e que a varredura dos rádios NUNCA exceda um valor inferior a 2 minutos.

4.4.4.3 Tentativas e intervalos de retransmissão das aplicações de dados

O intervalo que uma aplicação de dados espera para tentar enviar a mensagem novamente e o número de tentativas recorrentes que serão enviados se o rádio alvo não responder podem ser configurados nas aplicações de dados externos, como por exemplo, no serviço de troca de

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

mensagens de texto e de localização. A tabela seguinte mostra o valores predeterminados oferecidos:

Aplicação externa de dados	Número de tentativas recorrentes	Período de tempo entre tentativas recorrentes
Troca de mensagens de texto	2	70 segundos
Aplicação de localização	3	30 segundos

Recomenda-se não alterar os valores predeterminados. Se este valor for reduzido demais, as mensagens podem se tornar pouco confiáveis quando um usuário se encontrar no sistema, porém liberará alguma largura de banda se usuário não estiver disponível. Se for aumentado demais até superar o valor predeterminado, a carga do canal aumentará, embora possa aumentar a probabilidade de receber a mensagem.

4.4.4.4 Otimização da taxa de mensagens de texto das aplicações de dados

Tanto as aplicações de mensagens de texto como as de localizações podem configurar a taxa de mensagens enviadas. A taxa de mensagens enviadas é definida como o intervalo entre mensagens subseqüentes enviadas pelas aplicações às suas estações de controles conectadas. É importante ressaltar que o servidor de aplicações pode ser conectado a até quatro canais, e não tem conhecimento de qual canal é usado para encaminhar uma determinada mensagem. É de responsabilidade do controlador de dispositivo multicanal (MCDD) fazer o rastreamento de usuários, e o envio de mensagens pelo canal apropriado. Portanto, é razoável aumentar a taxa de mensagens enviadas para um valor maior do que o predeterminado, se houver mais do que um canal em um sistema. O valor predeterminado para o servidor de mensagens de texto é de 14 mensagens por minuto distribuídas uniformemente. O valor predeterminado para o servidor de localização é de 20 mensagens por minuto, distribuídas de maneira uniforme.

Por exemplo, se um sistema tem somente um canal com capacidade de dados, e portanto apenas uma estação de controle, o valor predeterminado das taxas de mensagens enviadas espaça as mensagens de modo apropriado, de modo a não sobrecarregar a estação de controle nem sobrecarregar excessivamente o canal. Se houver mais do que um canal (de 2 a 4 canais), e os usuários forem distribuídos de maneira adequada e uniforme entre estes canais, a taxa de mensagens enviadas pode aumentar, uma vez que apenas um pequeno número de mensagens passará por um dos canais. É difícil prever em que canal os usuários estarão registrados, e mais difícil ainda é prever quantas mensagens serão enviadas a um usuário específico por um canal específico.

Recomenda-se que as taxas de espaçamento de mensagens enviadas sejam mantidas em seus valores predeterminados. Se aumentadas, e se os rádios alvo não estiverem distribuídos de maneira uniforme em vários canais, um canal pode sofrer uma carga excessiva. A capacidade da área de armazenamento temporária (buffer) do rádio MOTOTRBO é de até 10 mensagens. Se houver um congestionamento de RF no sistema, o rádio pode se deparar com uma situação em que a sua área de armazenamento temporária de transmissão de mensagens fique cheia. Isto acontece devido a uma fila de mensagens no rádio, pois este não consegue encontrar um slot de tempo disponível para transmitir dados. O rádio não será capaz de processar novas mensagens da aplicação, uma vez que sua área de armazenamento temporária estará cheia.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

4.5 Considerações a respeito do projeto do sub-sistema de dados

4.5.1 Configurações do computador e da rede IP

As aplicações de dados em um sistema MOTOTRBO utilizam comunicações IP/UDP, portanto é necessário elaborar uma configuração IP dos dispositivos com capacidade para dados. Embora complexo, é importante compreender como o tráfego de dados é encaminhado de um rádio para o outro em um sistema MOTOTRBO. Esta seção detalha as diferentes conexões, e quando as mesmas são usadas dentro do sistema MOTOTRBO.

4.5.1.1 Conectividade de rede do rádio ao cliente móvel

Conforme descrito nos capítulos anteriores, o rádio MOTOTRBO é conectado a um computador por meio de uma porta USB. Uma vez conectado, o PC detecta a conexão, carrega o driver e estabelece uma nova interface de rede. Para o PC, esta interface de rede é similar à interface de rede LAN ou WLAN. O rádio funciona como um servidor DHCP que fornece um endereço IP ao PC, e estabelece seu próprio endereço IP como o gateway predeterminado.

O endereço IP do rádio usado para esta conexão é programado no rádio MOTOTRBO por meio das configurações de rede do Software de Programação (CPS). O valor "Accessory IP" (IP de acessório) não pode ser modificado no Software de Programação (CPS). Esse valor será atualizado com base no IP do rádio. Os três primeiros octetos são os mesmos do endereço IP do rádio, o último octeto será o valor IP do rádio + 1 (por exemplo, se o endereço IP do rádio for 192.168.10.1, o endereço IP do acessório será automaticamente atualizado para 192.168.10.2).

- Endereço IP do acessório – fornecido por meio de DHCP à interface de rede do PC
- Endereço IP do rádio – usado pelo rádio para se comunicar com o PC
  – fornecido ao PC como o gateway predeterminado

Estes endereços IP são apenas usados para a comunicação entre o rádio MOTOTRBO e o PC conectado. Recomenda-se usar os valores predeterminados (endereço IP do rádio: 192.168.10.1; endereço IP do acessório: 192.168.10.2) em todas as configurações de clientes móveis. Em outras configurações nas quais vários rádios MOTOTRBO estão conectados ao PC, os valores devem ser diferentes a fim de evitar conflitos de endereços IP.

Se o endereço IP predeterminado programado no rádio, ou o endereço IP fornecido ao PC, entrar em conflito com as interfaces de rede do PC, então o endereço IP do rádio deverá ser alterado por meio do Software de Programação (CPS). O rádio também permite alterar as portas UDP predeterminadas para as aplicações de serviço de registro automático ARS, de mensagens de texto e de telemetria, no caso de haver conflitos no PC. Estas portas UDP também deverão ser atualizadas na configuração da aplicação. Novamente, recomenda-se utilizar os valores predeterminados sempre que possível.

Para a obtenção de melhores resultados, recomenda-se aos clientes móveis que não tenham interfaces de rede adicionais. Rotas estáticas adicionais podem ser inseridas manualmente no PC do cliente móvel se houver várias interfaces presentes. Também é recomendado que qualquer aplicação que tente transmitir pelo tráfego de rede seja desabilitada no PC. O tráfego desnecessário enviado ao MOTOTRBO pode acarretar um congestionamento indesejado no ar.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

O diagrama abaixo mostra a conectividade IP entre o cliente móvel e o rádio MOTOTRBO. É importante ressaltar que como estes endereços IP são privados e usados somente entre o rádio e o cliente móvel, é recomendável que esses endereços sejam duplicados em todas as configurações de rádio/cliente móvel do sistema.

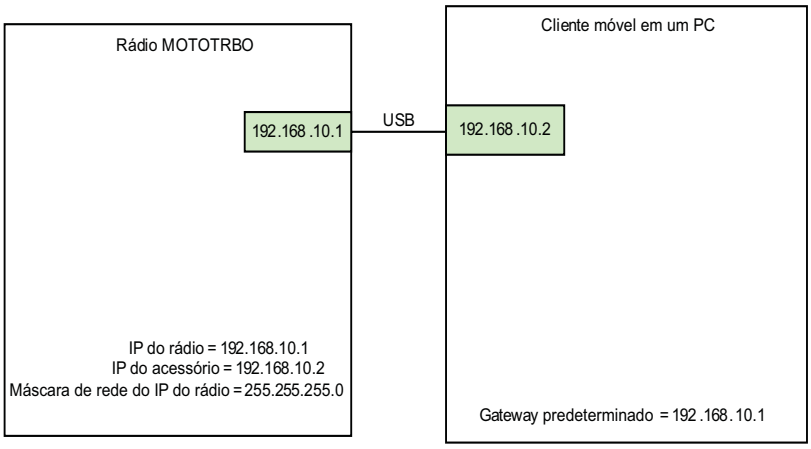


Figura 4-3 Conectividade entre o cliente móvel e o rádio MOTOTRBO.

4.5.1.2 Conectividade do rádio à rede de interface aérea

O rádio MOTOTRBO deve possuir um endereço IP para se comunicar com a rede MOTOTRBO e outros rádios. O rádio e o sistema utilizam a identificação individual do rádio e o endereço de rede CAI para construir seu endereço IP de rede para o rádio, de modo que este seja único. A identificação individual do rádio encontra-se na seção de configurações gerais (General Settings) do CPS do rádio, e o endereço de rede CAI encontra-se na seção de configurações de rede (Network Settings).

A identificação do rádio MOTOTRBO no sistema é um número de 24 bits que pode variar de 1 a 16776415, e é gravado em formato decimal no CPS.

O número 16776415 é representado por um número hexadecimal de 24 bits como FFFCDF. Quando dividido em três de seções de 8 bits, se converte em FF, FC e DF. Em decimal equivale a 255, 252, e 223. Portanto, um rádio configurado com uma identificação individual de 16776415 e um endereço de rede CAI de 12 (valor predeterminado), terá um endereço IP de rede de rádio de 12.255.252.223. Abaixo estão mais alguns exemplos (todos supõem que o endereço de rede CAI predeterminado é 12):

Identificação da unidade = 00012045
- Converte-se para hexadecimal = 002F0D
  - Se separa em seções de 8 bits = 00, 2F, 0D
  - Cada grupo de 8 bits representa um octeto do endereço IP
  - Converte-se cada grupo para decimal = 00, 47, 13
- O endereço IP é construído a partir da conversão acima = 12.A.B.C onde
  - A = O primeiro grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, A = 0
  - B = O segundo grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, B = 47
  - C = O terceiro grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, C = 13

O endereço IP correspondente à identificação da unidade 12045 será: 12.0.47.13

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Identificação da unidade = 00000100

Converte-se para hexadecimal = 000064
- Se separa em grupos de 8 bits = 00, 00, 64
- Cada grupo de 8 bits representa um octeto do endereço IP
- Converte-se cada grupo em decimal = 00, 00, 100

O endereço IP é construído a partir do conversão acima = 12.A.B.C onde
- A = O primeiro grupo de 8 bits em formato decimal Neste exemplo, A = 0
- B = O segundo grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, B = 0
- C = O terceiro grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, C = 100

O endereço IP correspondente à identificação da unidade 100 será: 12.0.0.100

Identificação da unidade = 05000032

Converte-se para hexadecimal = 4C4B60
- Se separa em grupos de 8 bits = 4C, 4B, 60
- Cada grupo de 8 bits representa um octeto do endereço IP
- Converte-se cada grupo em decimal = 76, 75, 96

O endereço IP é construído a partir da conversão acima = 12.A.B.C onde
- A = O primeiro grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, A = 76
- B = O segundo grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, B = 75
- C = O terceiro grupo de 8 bits em formato decimal. Neste exemplo, C = 96

O endereço IP correspondente à identificação da unidade 05000032 será: 12.76.75.96

As aplicações de dados MOTOTRBO, tanto no rádio como externamente no PC, realizam esta conversão para um endereço IP quando enviam e transmitem. Entender esta conversão é importante, pois é possível enviar tráfego diretamente ao endereço IP do rádio, embora na maioria dos casos isto aconteça de maneira transparente para o usuário. Por exemplo, se um usuário redige uma mensagem e seleciona um usuário da agenda com a identificação do rádio individual de 12045 (que pode ter um alias), a mensagem de texto é enviada ao rádio 12045 pelo ar, e encaminhada ao endereço IP 12.0.47.13. Quando o rádio 12045 recebe a mensagem de dados por ar, ele a abre e verifica o endereço IP do destinatário. Como o endereço IP de destino é igual ao seu próprio IP, a mensagem é enviada à aplicação interna do rádio. A aplicação alvo depende da mensagem UDP e do endereço de destino usado na origem.

Se o destino de uma mensagem de dados for um PC externo conectado ao rádio MOTOTRBO, o dispositivo de envio usará um endereço IP com o endereço da rede CAI mais 1. Por exemplo, se um rádio MOTOTRBO receber uma mensagem de dados para sua identificação de rádio (12045) e a mensagem nela inserida está destinada ao endereço 13.0.47.13, ela será encaminhada ao PC conectado.

Para facilitar o uso, o rádio MOTOTRBO pode ser configurado com a opção de encaminhar ao PC (“Forward to PC”), disponível nas configurações de rede do CPS do rádio. Com essa opção habilitada, todas as mensagens direcionadas a ambos os endereços 12.x.x.x e 13.x.x.x são encaminhadas para o PC. É recomendada a seleção desta opção sempre que um rádio MOTOTRBO estiver conectado ao servidor de aplicações. A opção de encaminhar ao PC (“Forward to PC”) também se aplica a um rádio MOTOTRBO (portátil ou móvel) instalado em um ambiente móvel, como um veículo, ou em um local fixo (um rádio móvel em um suporte situado na mesa de alguém). Se o rádio não estiver conectado a um PC externo, a opção de encaminhar ao PC deverá ser desabilitada.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

É recomendado que seja usado o valor predeterminado do endereço da rede CAI. Se este valor for alterado, todos os rádios MOTOTRBO no sistema terão que ser atualizados com o mesmo endereço de rede CAI. O endereço para o grupo de rede de CAI também está disponível para configuração. Ele é usado para mensagens de dados de radiodifusão. Novamente é recomendado que se mantenha o valor predeterminado.

A Figura 4-4 “Conectividade da rede de interface aérea.” exibe a conectividade IP com a rede de rádio. Uma tabela de endereço de redes (NAT) simplificada encontra-se incluída e mostra como o tráfego por ar é direcionado tanto para o rádio como para o cliente móvel. A NAT é uma tabela de tradução no rádio MOTOTRBO que permite que os pacotes sejam direcionados do PC através do rádio e pelo ar ao endereço de destino. Conforme mencionado anteriormente, quando a opção de encaminhar ao PC (“Forward to PC”) estiver selecionada, o tráfego de ambos os endereços 12.x.x.x e 13.x.x.x será direcionado ao PC. Se a opção não estiver habilitada, a tabela NAT mostrará o tráfego de 12.0.47.13 direcionado para o endereço IP de rádio 192.168.10.1. Esta é a configuração comum para os rádios MOTOTRBO não conectados a um cliente móvel externo.

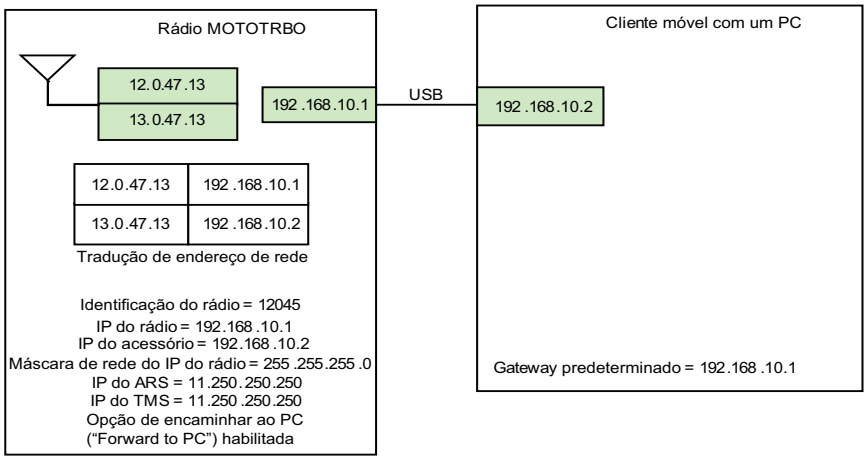


Figura 4-4 Conectividade da rede de interface aérea.

4.5.1.3 Conectividade de rede da estação de controle do servidor de aplicações

Nas topologias de alguns sistemas descritos nas seções anteriores, os servidores de aplicações são necessários para oferecer serviços a até quatro canais diferentes. Isso exige que o servidor de aplicações tenha uma conexão de rede de até quatro estações de controle ao mesmo tempo. Quando cada estação de controle está conectada ao servidor de aplicações via USB, uma interface de rede é criada para cada uma delas, similar à configuração do cliente móvel. Cada interface recebe um endereço IP configurado como endereço IP acessório (Accessory IP) em cada estação de controle. É importante que o endereço IP do rádio e o endereço IP do acessório das quatro estações de controle sejam diferentes para evitar conflitos de endereços IP e problemas de roteamento no servidor de aplicações. As seguintes configurações de IP são recomendadas:

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

	Endereço IP do rádio	Endereço IP do acessório/ endereço IP da interface da rede do PC
Estação de controle 1	192.168.11.1	192.168.11.2
Estação de controle 2	192.168.12.1	192.168.12.2
Estação de controle 3	192.168.13.1	192.168.13.2
Estação de controle 4	192.168.14.1	192.168.14.2

A identificação individual do rádio e, portanto, o endereço IP de rede do rádio, é muito importante para a configuração das estações de controle do servidor de aplicações. Ao contrário do endereço IP de rádio e do endereço IP de acessórios, o endereço IP da rede da estação de controle de rádio deve ser idêntico. Cada estação de controle deve ser programada com a mesma identificação de rádio, para permitir que os rádios em campo se comuniquem com o servidor de aplicações independente do canal em que estejam. Embora foi mencionado que os rádios MOTOTRBO não devem possuir identificações de rádio duplicadas, as estações de controle são uma exceção. Como as estações de controle devem permanecer em um único canal, elas estarão sempre monitorando o mesmo canal. Embora esta identificação do rádio das estações de controle possa ser qualquer identificação individual, ela deve ser exclusiva e não duplicada em qualquer outra identificação de rádio que não seja de estação de controle. A identificação de rádio sugerida para as estações de controle é 16448250, pois ela pode ser convertida para um endereço IP fácil de lembrar 12.250.250.250 e 13.250.250.250. Como a identificação de rádio é muito ampla, é muito difícil que seja duplicada em outros rádios.

É importante observar que cada rádio MOTOTRBO no sistema que se comunica com o servidor de aplicações deve estar programado com o endereço IP da estação de controle do servidor de aplicações. Esse valor deve ser inserido tanto no endereço IP do serviço de registro automático (ARS) como no endereço IP do servidor de mensagem de texto, que pode ser encontrado nas configurações de rede do CPS do rádio MOTOTRBO. Como o servidor de aplicações é o destino dessas mensagens, o endereço IP 13.250.250.250 deve ser programado em todos os rádios em campo. Para os rádios que usarem a aplicação de cliente móvel de troca de mensagem de texto instalada em um PC conectado ao rádio, o endereço IP 13.250.250.250 deve ser programado também na aplicação.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

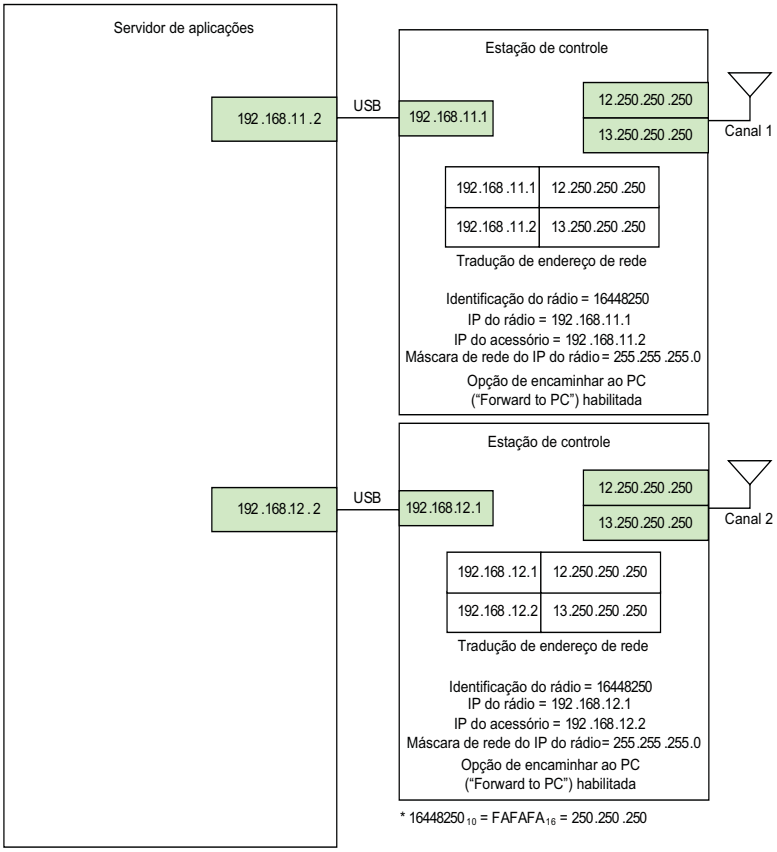


Figura 4-5 Conectividade de rede da estação de controle do servidor de aplicações.

Conforme discutido anteriormente, as estações de controle devem ser configuradas com a opção de encaminhar ao PC ("Forward to PC") para que todo o tráfego de dados recebido pela estação de controle seja encaminhado ao servidor de aplicações.

Como as estações de controle conectadas ao servidor de aplicações agem como gateway de dados para o sistema, as próprias estações de controle não exigem que seja especificado nas configurações de rede do Software de Programação CPS um endereço IP do serviço de registro automático (ARS) e o endereço IP de servidor de mensagem de texto. Esses campos devem ser deixados em branco. Além disso, as estações de controle devem ter as opções ARS e GPS desabilitadas. Essas configurações não são necessárias para essas estações de controle, desde que elas não estejam transmitindo seu próprio GPS ou ARS para qualquer parte. Não há necessidade dessas estações de controle serem adquiridas com a capacidade GPS.

Embora seja possível usar as estações de controle conectadas ao servidor de aplicações para voz, é altamente recomendado que elas sejam usadas somente como gateways de dados. Como elas devem permanecer em um único canal para receber os dados de entrada, é recomendado que contenham apenas um canal na sua lista de canais e não tenham a varredura habilitada. Isso garantirá que o servidor de aplicações sempre monitorará o canal certo. Como as estações de controle serão usadas apenas para dados, não há necessidade de programar quaisquer grupos de conversação de recebimento ou transmissão. Em outras palavras, o nome do contato e a lista de grupos podem ambos ser definidos para um valor *None* (nenhum). Do mesmo modo, não é necessário fornecer quaisquer configurações de emergência.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

É importante definir a duração do preâmbulo de transmissão (TX Preamble) da estação de controle como a mesma dos outros rádios no sistema. Como a maioria dos dados será direcionada através dessas estações de controle, o preâmbulo apropriado deve ser utilizado. Use as mesmas orientações para as configurações da duração nas estações de controle conforme usadas nos rádios em campo.

O critério de admissão da estação de controle deve coincidir com as configurações nas quais os outros rádios no canal foram configurados para tanto. A configuração sugerida é "Color Code Free" (sem código de cores) a menos que haja sinais analógicos no canal que precisam ser evitados pelos dados. Se houver sinais analógicos no canal a ser evitado, selecione “Channel Free" (canal livre).

Ao considerar outras opções do CPS para a estação de controle, é uma regra geral minimizar as opções de recursos disponíveis. Isso garantirá que um usuário não possa colocar acidentalmente a estação de controle em um estado onde o tráfego de entrada não é monitorado.

4.5.1.4 Controlador de dispositivo multicanal (MCDD) e caminhos estáticos solicitados

Conforme descrito acima, o servidor de aplicações pode ter até quatro interfaces de rede diferentes que acessam a rede de rádio. Para que as mensagens de dados destinadas ao endereços IP de rede de rádio, tais como 12.0.0.1 e 12.0.47.13, transmitam através de uma interface de rede com endereços IP como 192.168.11.2 ou 192.168.12.2, o MCDD deverá inserir caminhos estáticos para cada rádio que for registrado com um notificador de presença. Por exemplo, quando o rádio 12045 transmite uma mensagem de registro para seu endereço IP de ARS programado (por exemplo, 12.0.47.13) em um dos canais monitorado por uma estação de controle, ela encaminha aquele endereço para o servidor de aplicações através da interface de rede (por exemplo, 192.168.11.2). O MCDD insere então automaticamente um caminho estático para esse endereço IP de rádio (12.0.47.13 e 13.0.47.13) para a interface de rede 192.168.11.2. Uma vez feito isso, se a mensagem do servidor de aplicações precisar alcançar 12.0.47.13 ou 13.0.47.13, ela é encaminhada para a interface de rede 192.168.11.2 e, em seguida, para a estação de controle e o canal corretos, registrados no rádio 12045. É assim que as mensagens de dados são enviadas ao canal correto de um rádio.

São necessárias etapas adicionais para encaminhar o tráfego de multicast. O tráfego de multicast é destinado para grupos de rádios. A tabela de roteamento no PC deve ser modificada para permitir o tráfego de multicast. Consulte o manual de instalação MCDD para obter mais detalhes.

4.5.1.5 Conectividade de rede entre o servidor de aplicações e o despachador

Conforme descrito nos capítulos anteriores, o servidor de aplicações pode também ser configurado com uma conexão LAN para a rede empresarial do cliente (CEN). Algumas restrições se aplicam às configurações de rede entre o servidor de aplicações e os clientes de despacho. Na maioria dos casos de clientes, a interface da LAN no servidor de aplicações está conectada à rede pré-existente. A única exigência é que o endereço IP atribuído à interface da rede LAN não deve entrar em conflito com aqueles atribuídos às interfaces de rede das estações de controle. Além disso, os despachadores de aplicação (tais como o despacho de localização ou despacho de mensagem de texto) devem ser conectados através da CEN do cliente ao servidor de aplicações. Para que o servidor de mensagem de texto encaminhe mensagens de e-mail, o servidor de aplicações deve estar conectado à Internet. Se a rede estiver configurada para operar

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

com um firewall, as portas programadas para outras aplicações devem estar abertas e com permissão. Os detalhes sobre esta configuração podem ser encontrados nos manuais de instalação da aplicação de mensagens de texto e localização.

4.5.1.6 Exemplo de plano de endereços IP do sistema MOTOTRBO

O diagrama a seguir é um resumo das informações contidas nas seções anteriores. Deve ser usado como orientação para configurar um sistema MOTOTRBO.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

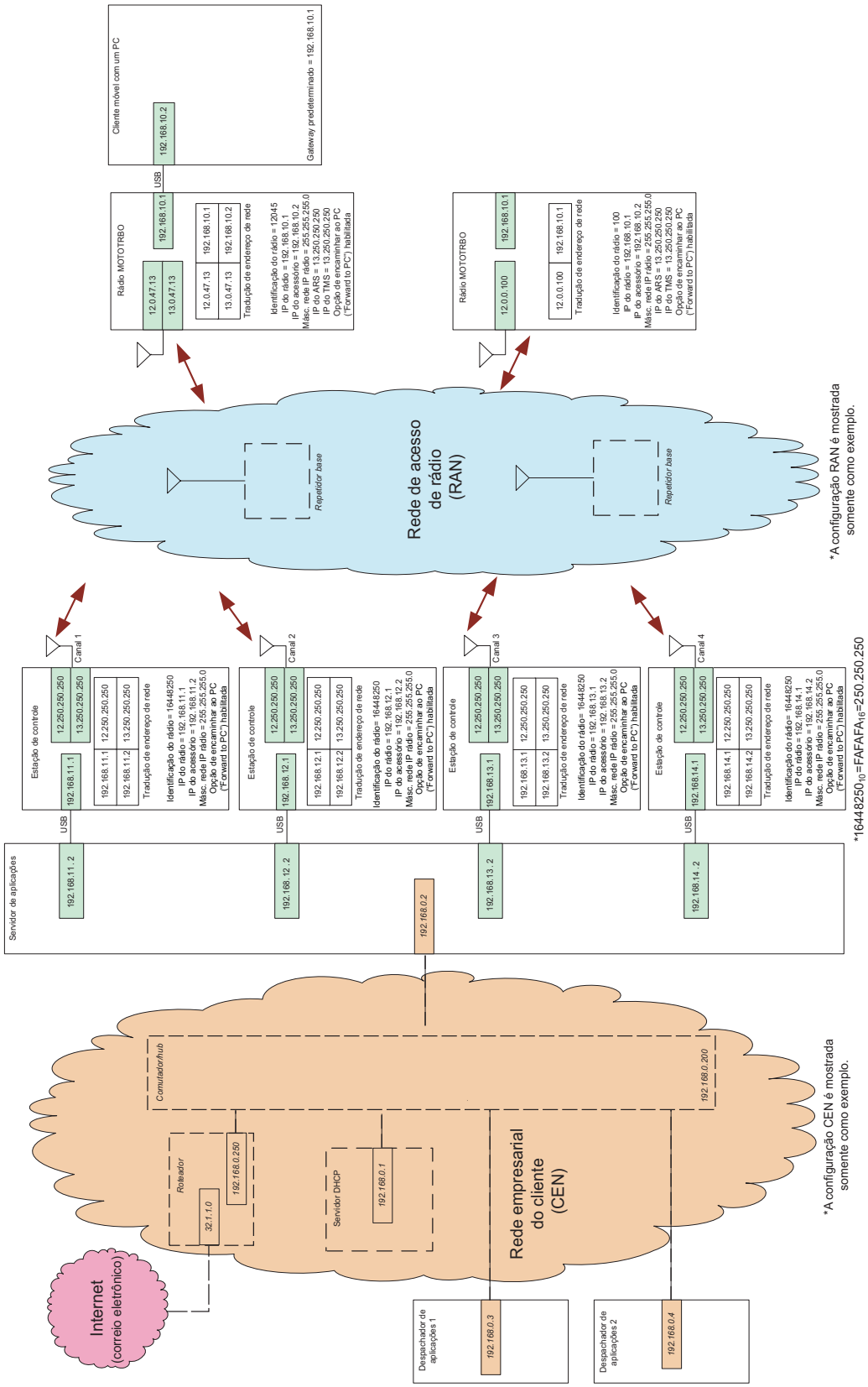


Figura 4-6 Exemplo de plano de endereços IP do sistema MOTOTRBO.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

4.5.2 Considerações a respeito do licenciamento de aplicações de dados

O notificador de presença e o MCDD estão incluídos em cada servidor de mensagem de texto, bem como em cada servidor de localização. O notificador de presença, o servidor de mensagem de texto e o servidor de serviços de localização podem ser todos instalados no mesmo servidor físico.

O pacote básico de serviços de localização consiste de um cliente fixo e um servidor mais um (1) mapa. O pacote básico inclui suporte para até 10 rádios. Clientes fixos adicionais podem ser comprados separadamente por usuário. Não há cliente móvel disponível. Licenças de rádios adicionais podem ser compradas em grupos de cinco (5) rádios.

O pacote básico de mensagem de textos consiste de um cliente fixo e um servidor. O pacote básico inclui licenças para até 10 rádios. Clientes fixos adicionais podem ser comprados separadamente por usuário. Clientes móveis adicionais podem ser comprados separadamente por usuário. O cliente móvel contém o software instalado em um PC. Licenças de rádio adicionais podem ser compradas em grupos de cinco (5) rádios.

Normalmente, um despachador de mensagem de texto é necessário para cada grupo funcional. Despachadores de mensagens de texto múltiplas podem ser usados se o grupo funcional for grande ou se houver exigências exclusivas de comunicação. Os despachadores de texto devem ter os usuários de seu grupo funcional em sua agenda. Se o despachador necessitar despachar mensagens de texto para fora do grupo de função, ele pode usar o recurso de entrada de endereço manual do cliente de mensagens de texto.

4.5.3 Considerações sobre o gerenciamento de energia do servidor de aplicações e de terminal móvel

Há algumas informações que devem ser consideradas com relação às configurações de gerenciamento de energia em um PC a serem usadas tanto para um terminal móvel como para um servidor de aplicações.

É recomendado que as configurações de gerenciamento de energia do servidor de aplicações e do cliente móvel estejam desabilitadas. Especialmente as configurações de repouso e de hibernação do sistema devem ser definidas como *Nunca*.

É crucial que o servidor de aplicações e o terminal móvel estejam sempre ativos para que possam transmitir e receber mensagens de dados. Se o servidor de aplicações ou o cliente móvel tiver permissão para entrar no sistema de repouso ou de hibernação do sistema, eles não poderão responder às mensagens de dados recebidos. O(s) rádio(s) conectado(s) ao servidor de aplicações ou ao cliente móvel coloca(m) em fila os dados até que as mensagens não possam ser entregues. O dispositivo que envia será responsável por recuperar as mensagens não recebidos. Um usuário precisará "despertar" o servidor de aplicações ou o cliente móvel antes dele aceitar as mensagens novamente.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

4.5.4 Detalhes da conexão de telemetria MOTOTRBO

Para obter mais detalhes sobre as atribuições dos pinos GPIO de telemetria, consulte a guia do ADK de telemetria MOTOTRBO disponível no website de desenvolvedores de aplicações MOTODEV:

http://developer.motorola.com

4.6 Desenvolvimento da atribuição de equipamentos do cliente

Em um sistema MOTOTRBO, o administrador do sistema pode maximizar a eficiência das comunicações do sistema traduzindo as necessidades de operação da organização em uma lista de recursos suportados. O resultado da identificação e formalização dessas informações é normalmente chamado de atribuição de equipamento (fleetmapping).

A atribuição de equipamentos pode ser entendida como:

- Atribuição de grupos aos rádios destinados aos funcionários.
- Atribuição de grupos para as posições de controle de despachador.
- Atribuição de grupos para canais e slots de tempo.
- Definição de subgrupos de recursos disponíveis para os funcionários usando os rádios e as posições de controle de despachador.

Uma atribuição de equipamento (Fleetmap) determina como são controladas as comunicações de rádio para cada grupo de usuários de uma organização. Através do controle das comunicações entre os diferentes grupos de usuários e entre indivíduos em um grupo, a organização pode gerenciar os recursos do sistema de radiocomunicações de modo mais eficiente. A atribuição de equipamentos também fornece uma abordagem fundamental no gerenciamento de um grande número de usuários de rádio e oferece a oportunidade de planejar antecipadamente expansões ou alterações em uma organização.

Alguns dos fatores a serem considerados ao criar ou planejar alterações na atribuição de equipamentos são:

- Identificação de um equipe de desenvolvimento para obter uma concepção funcional da atribuição de equipamentos
- Identificação dos usuários de rádio
- Organização dos usuários de rádio em grupos
- Atribuição de identificações e alias
- Determinação de atribuições de recursos:
    - Chamadas privadas
    - Chamadas para todos
    - Identificação de chamada e criação de alias
    - Desabilitação do rádio
    - Monitoramento remoto
    - Verificação do rádio

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- Alerta de chamada
- Configurações de emergência

- Determinação dos requisitos de acesso aos canais
- Determinação dos requisitos de programação de assinantes
- Determinação de requisitos e acesso às aplicações de dados

4.6.1 Identificação de um equipe de desenvolvimento para obter uma concepção funcional da atribuição de equipamentos

Para desenvolver a atribuição de equipamentos (Fleetmaping) é necessário ter uma equipe com representantes chave dos gerentes, técnicos e operadores de sistema do cliente para traçar planos de comunicação eficientes para os usuários de rádio e os operadores de sistema.

4.6.2 Identificação dos usuários de rádio

O administrador do sistema deverá fazer o seguinte para estabelecer uma atribuição de equipamentos (Fleetmap).

- Determinar a estrutura organizacional do cliente partindo da perspectiva do usuário de rádio
- Considerar as necessidades dos usuários de rádios portáteis e móveis
- Listar todos os usuários de rádio em potencial em uma única coluna em uma planilha
- Definir grupos funcionais que utilizam o sistema
- Agrupar os usuários de rádio que precisam se comunicar entre si regularmente

Normalmente, cada grupo funcional de rádios possui diferentes requisitos de comunicação. Além disso, cada grupo funcional terá seu próprio Codeplug para seus rádios, que será diferente dos outros grupos funcionais.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Codeplug	Grupo funcional	Nome do usuário	Alias	Identificação do usuário	Fala com	Ouve apenas
construction.ctb	Construção	João	João	1873	Construção, transporte	Segurança
	Construção	Roberto	Roberto	1835	Construção, transporte	Segurança
	Construção	Ricardo	Ricardo	542	Construção, transporte	Segurança
security.ctb	Segurança	Beto	Beto	98	Segurança, administrativo	-
	Segurança	José	José	4762	Segurança, administrativo	-
administrative.ctb	Administrativo	Franco	Franco	6654	Administrativo, segurança	-
	Administrativo	Miguel	Miguel	19172	Administrativo, segurança	-
	Administrativo	Pedro	Pedro	78378	Administrativo, segurança	-
transport.ctb	Transporte	Leonardo	Leonardo	23	Transporte, construção	Segurança
	Transporte	Carlos	Carlos	2	Transporte, construção	Segurança

4.6.3 Organização dos usuários de rádio em grupos

Uma vez que se tenha identificado todos os usuários individualmente, associe-os em grupos. Os requisitos de comunicações para um grupo podem ser diferentes dos requisitos para outros. Certos grupos podem precisar se comunicar com vários grupos, além do seu grupo principal. Além disso, será necessário identificar os rádios individuais e os grupos correspondentes com os quais eles devem se comunicar. Observe-se também que a organização de grupos deve ser diferente da estrutura hierárquica formal da organização.

Será necessário determinar também os padrões de tráfego dos usuários individuais e dos grupos funcionais para que as atribuições de canais, de slots de tempo e de grupo possam ser associados a cada usuário. O parágrafo “Carga do repetidor digital” na página 108 fornece informações para auxiliar a decidir a distribuição dos grupos, as atribuições dos canais lógicos (slots de tempo) e as atribuições dos canais físicos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Ao organizar o sistema MOTOTRBO, é importante ter em mente que todos rádios de usuários individuais e de grupos possuem requisitos diferentes. Portanto, eles também possuem diferentes parâmetros associados a eles. Organize as atribuições de rádios, grupos e slots em uma planilha. Um exemplo é mostrado abaixo.

							Grupos funcionais e atribuição de grupos de conversação							
							Construção			Segurança		Administrativo	Transporte	
							TG ID: 62	TG ID: 54	TG ID: 46	TG ID: 8766	TG ID: 123	TG ID: 99	TG ID: 997	TG ID: 368
							Fábrica de cimento	Oficina de metal-mecânica	Carpinteiros	Patrulha	Recepção	Administração	Caminhões de entrega	Misturadores de cimento
							canal 1 slot 1	canal 2 slot 1	canal 2 slot 1	canal 2 slot 1	canal 1 slot 1	canal 2 slot 1	canal 1 slot 1	canal 2 slot 1
Arquiva o Codeplug como	**Grupo funcional**	**Nome do usuário**	**Alias**	**Identif. usuário**	**Fala com grupos funcionais**	**Ouve apenas a grupos funcionais**								
construction.ctb	Construção	João	João	1873	Construção, transporte	Segurança	x							x
	Construção	Roberto	Roberto	1835	Construção, transporte	Segurança			x				x	
	Construção	Ricardo	Ricardo	542	Construção, transporte	Segurança	x	x	x					x
security.ctb	Segurança	Beto	Beto	98	Segurança, administrativo	-				x	x	x		
	Segurança	José	José	4762	Segurança, administrativo	-				x	x	x		
administrative.ctb	Administrativo	Franco	Franco	6654	Administrativo, segurança	-					x	x		
	Administrativo	Miguel	Miguel	19172	Administrativo, segurança	-					x	x		
	Administrativo	Pedro	Pedro	78378	Administrativo, segurança	-				x	x	x		
transport.ctb	Transporte	Leonardo	Leonardo	23	Transporte, construção	Segurança		x	x				x	x
	Transporte	Carlos	Carlos	2	Transporte, construção	Segurança	x							

4.6.3.1 Configuração de grupos

Nos sistemas MOTOTRBO, as capacidades correspondentes às chamadas de grupos são configuradas através do Software de Programação (CPS) de assinante (para rádios portáteis e móveis). O repetidor não exige qualquer configuração específica no que se refere aos grupos. Há três etapas inter-relacionadas na configuração dos rádios para participar de chamadas de grupo; a configuração é feita através das pastas do menu de contatos ("Contacts"), de listas de grupos de recepção ("RX Group Lists") e de canais ("Channels") do Software de Programação (CPS). Embora o Software de Programação (CPS) do MOTOTRBO permite uma grande flexibilidade na configuração do sistema para chamadas em grupo, um procedimento básico é descrito a seguir:

1. Na pasta de contatos ("Contacts"), acesse a pasta "Digital" e inclua uma chamada do tipo chamada de grupo ("Group Call"). O CPS fornecerá um nome e uma identificação predeterminados; será necessário atribuir uma identificação exclusiva entre 1 e 16776415 e renomear a chamada de grupo com um nome alfanumérico intuitivo, significativo para o grupo de usuários que têm usado esse grupo com mais freqüência, exemplo, "Manutenção". Todas as chamadas criadas na pasta de contatos ("Contacts") aparecem no menu "Contacts" do assinante por nome, e o nome do grupo aparece também no visor do rádio quando uma chamada de grupo for recebida. Na etapa 2 a seguir, deve-se atribuir essa chamada de grupo, novamente pelo nome, ao atributo de nome de contato ("Contact Name") de transmissão (TX) de um canal.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

2. Na pasta de listas de grupos de recepção ("RX Group Lists"), inclua uma nova lista de grupos e agregue a chamada de grupo que foi criada para que se torne assim um membro da lista. A lista de grupo controlará quais grupos ouvirão um rádio ao ser sintonizado em um canal selecionado. Por exemplo, se membros do grupo Manutenção também puderem ouvir outros grupos no canal, esses outros grupos serão incluídos à lista de grupos de recepção; se membros do grupo Manutenção ouvirem apenas o tráfego relacionado ao seu próprio grupo, então apenas esse grupo será adicionado à lista de grupos. Deve-se renomear novamente a lista de grupos com um nome intuitivo; Na etapa 3 seguinte, deve-se atribuir lista de grupo, pelo nome, ao atributo de lista de grupos de recepção (RX Group List) de um canal.
3. No menu de canais, cada "zona" pode conter até 16 canais que podem ser mapeados em 16 posições pelo botão giratório seletor do rádio portátil ou pela seleção do número do canal específico em um rádio móvel. Os usuários de rádios que necessitarem de mais de 16 canais deverão organizá-los em várias pastas no Software de Programação (CPS), de modo que esses usuários possam ser acessados como "zonas" no menu do rádio. As zonas, se usadas, também podem e devem receber nomes. Em uma pasta apropriada, crie um novo canal digital. Para definir um canal por completo, deve-se atribuir apropriadamente as freqüências de recepção e transmissão, além de selecionar o número de slot de tempo do TDMA. Em seguida, inclua na lista do grupo definido na etapa 2 acima ao atributo da lista de grupos de recepção (RX Group List), para agregar a chamada de grupo digital ao atributo de nome de contato de transmissão (TX Contact Name). Além disso, será necessário definir os critério de admissão de transmissão (TX Admit Criteria). Renomeie o canal para algo intuitivo e o atribua a uma posição no botão giratório seletor; o nome do canal será exibido no visor do rádio sempre que ele for selecionado através do botão giratório seletor superior em um rádio portátil ou nos botões de seleção de canal para cima/para baixo de um rádio móvel.

Se o rádio for configurado conforme exposto anteriormente, os usuários do rádio serão capazes de fazer uma chamada de grupo simplesmente selecionando o canal definido e pressionando botão de transmissão (PTT). Os grupos também podem ser selecionados a partir do menu de contatos nos rádios com visor, conforme habilitados na etapa um anterior. Também é possível atribuir uma chamada de grupo a um botão programável do rádio (denominado de "chamada de um toque" [“one touch call”] no CPS) para que os usuários possam fazer uma chamada de grupo ao toque de um botão.

4.6.4 Atribuição de identificações e alias

Cada rádio, grupo e estação de controle no sistema deve possuir um número de identificação e um alias exclusivos. Não podem haver identificações duplicadas no sistema.

4.6.4.1 Definição das identificações de rádio

O intervalo de identificação de rádio do sistema MOTOTRBO é entre 1 e 16776415. Existem duas abordagens para determinar a identificação dos rádios:

Opção A:

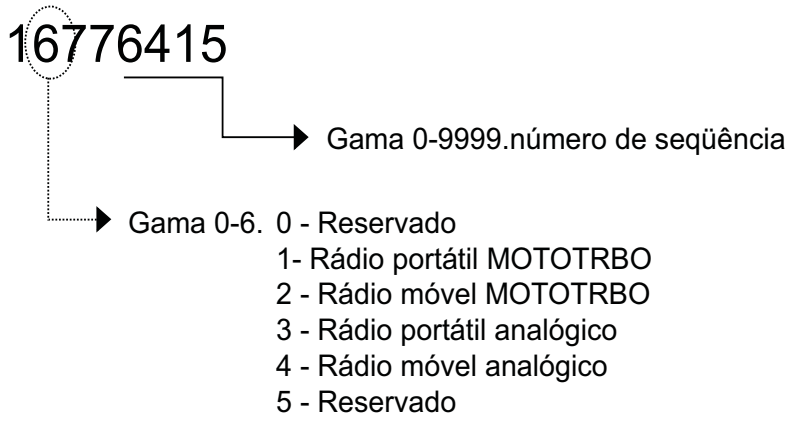
Como prática geral, deve-se criar intervalos de identificação contíguos, mas deixando espaço para futuras expansões. Como exemplo, um departamento fez uma solicitação para 1.200 identificações. Contudo, o departamento pode precisar de até 2000 identificações em 12 meses. A atribuição de identificação durante o planejamento evita futuras reprogramações de rádios e registros de assinantes.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Opção B:

A identificação de rádio pode ser criada para que cada uma forneça determinadas informações sobre o rádio. Cada dígito na identificação pode representar um certo código ou tipo de rádio. Por exemplo:


16776415
Gama 0-9999.número de seqüência
Gama 0-6. 0 - Reservado
1- Rádio portátil MOTOTRBO
2 - Rádio móvel MOTOTRBO
3 - Rádio portátil analógico
4 - Rádio móvel analógico
5 - Reservado

Outras opções utilizam um dígito para identificar o grupo de usuários local ou outro identificador. As identificações de rádio não são centralmente mantidas ou gerenciadas em um sistema MOTOTRBO. Fica a critério do administrador do sistema documentar a designação das identificações de rádio. Deve-se observar que essas identificações podem corresponder àquelas inseridas em outros rádios e aplicações de dados, para que o sistema possa operar corretamente.

4.6.4.2 Atribuição alias de rádio

Pode-se atribuir um alias a cada usuário de rádio. Embora qualquer nome possa ser usado como alias, é de praxe usar o sobrenome do usuário. Rádios atribuídos a veículos normalmente recebem o alias do número do veículo, como "táxi 35" ou "carro de bombeiros 3". Se os rádios forem usados por vários usuários em diferentes turnos, a descrição do trabalho geralmente é usada, tal como, "guarda do lado Oeste" ou "equipe de limpeza 2". Uma vez que é necessário usar nomes únicos, não poderá haver dois usuários de rádio com alias idênticos. Os alias devem ser coerentes em toda a programação do rádio (CPS) e em todas as aplicações de dados. Os bancos de dados não são compartilhados através de várias aplicações. Não há banco de dados centralizado no MOTOTRBO. Como a atribuição de alias é feita independente de cada dispositivo, se o alias e a identificação não forem os mesmos em todos os dispositivo no sistema, os clientes podem ficar confusos.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Um exemplo de planilha com modelo de banco de dados de identificação e alias de rádios é mostrado a seguir:

Grupo funcional	Nome do usuário	Alias	Identificação da unidade	Fala com	Ouve apenas
Construção	João	João	1873	Construção, transporte	Segurança
Construção	Roberto	Roberto	1835	Construção, transporte	Segurança
Construção	Ricardo	Ricardo	542	Construção, transporte	Segurança
Segurança	Beto	Beto	98	Segurança, administrativo	-
Segurança	José	José	4762	Segurança, administrativo	-
Administrativo	Franco	Franco	6654	Administrativo, segurança	-
Administrativo	Miguel	Miguel	19172	Administrativo, segurança	-
Administrativo	Pedro	Pedro	78378	Administrativo, segurança	-
Transporte	Leonardo	Leonardo	23	Transporte, construção	Segurança
Transporte	Carlos	Carlos	2	Transporte, construção	Segurança

4.6.4.3 Determinação da identificação de grupos

O intervalo de identificação de grupos para o sistema dos rádios MOTOTRBO é entre 1 e 16776415. A mesma abordagem usada para definir as identificações de rádio pode ser usada pelas identificações de grupos. As identificações de grupo não são centralmente mantidas ou gerenciadas em um sistema MOTOTRBO. Fica a critério do administrador do sistema documentar a designação das identificações de grupo. Deve-se observar que essas identificações podem corresponder àquelas inseridas em outros rádios e aplicações de dados, para que o sistema possa operar corretamente.

4.6.4.4 Atribuição de alias de grupos

Os grupos devem também ser coerentes no sistema. Os rádios com visor e as aplicações de dados identificam os grupos por alias. Os grupos devem ter alias que possam ser compreendidos facilmente pelo cliente. Nomes altamente abstratos quase sempre causam confusão. Ao atribuir alias, é necessário considerar as limitações de caracteres e do assinante. Alguns modelos de rádio podem permitir mais ou menos caracteres do que as aplicações de dados. Como a atribuição de alias é feita independente em cada dispositivo, se o alias e a identificação não forem

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

os mesmos em cada dispositivo no sistema, os clientes podem ficar confusos. Um exemplo é mostrado abaixo:

TG ID: 62	TG ID: 54	TG ID: 46	TG ID: 8766	TG ID: 123	TG ID: 99	TG ID: 997	TG ID: 368
Fábrica de cimento	Oficina de metal-mecânica	Carpinteiros	Patrulha	Recepção	Administração	Caminhões de entrega	Misturadores de cimento
can. 1 - slot 1	can. 2 - slot 1	can. 2 - slot 1	can. 2 - slot 1	can. 1 - slot 1	can. 2 - slot 1	can. 1 - slot 1	can. 2 - slot 1

4.6.5 Determinação do canal que funciona em modo de repetidor ou modo direto

O modo repetidor permite a comunicação entre as unidades usando o repetidor. O modo direto permite a comunicação entre unidades sem usar o repetidor. Cada canal no rádio é programado para atuar como canal de modo direto ou como canal de modo de repetidor por meio do Software de Programação (CPS).

Os canais definidos como canais de repetidor no Software de Programação (CPS) podem ser alterados para operar no modo de comunicação direta (Talkaround), através da seleção no menu ou de um botão programável. Quando isso acontece, a freqüência de transmissão é definida igual à freqüência de recepção e este canal funcionará de modo eficaz como um canal de modo direto.

4.6.6 Determinação das atribuições dos recursos

4.6.6.1 Determinação dos rádios de supervisores

Os rádios de supervisores não são definidos no Software de Programação (CPS) por qualquer opção de "Supervisor" específica. Ao contrário, são assinantes que possuem as opções de supervisão habilitadas. Os rádios de supervisores são responsáveis por confirmar chamadas e alarmes de emergência, e também desempenham tarefas administrativas como monitoramento remoto e inibição seletiva de rádios. Alguns recursos devem ser permitidos aos usuários somente se forem usados com responsabilidade.

4.6.6.2 Chamadas privadas

Nos sistemas MOTOTRBO, as capacidades correspondentes às chamadas privadas são configuradas por meio do Software de Programação (CPS) de assinante (para rádios portáteis e móveis). O repetidor não exige qualquer configuração específica para as chamadas privadas. Ainda que o Software de Programação (CPS) do MOTOTRBO permite uma grande flexibilidade na configuração do seu sistema para chamadas privadas, um procedimento básico é descrito a seguir:

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

1. Todo rádio MOTOTRBO em um sistema deve ter uma identificação de rádio exclusiva no Software de Programação (CPS). Este parâmetro é programado no campo identificação de rádio, no menu configurações gerais (General Settings).
2. Na pasta de contatos ("Contacts"), acesse a pasta "Digital" e inclua uma chamada do tipo chamada privada ("Private Call"). O CPS fornecerá um nome e uma identificação predeterminados; atribua a identificação atual do rádio que deve ser chamado privadamente a este campo e renomeie a chamada com um nome alfanumérico intuitivo (significativo ao rádio ao qual deve ser endereçado). Deve-se observar que todas as chamadas criadas na pasta de contatos ("Contacts") aparecem no menu "Contacts" do assinante por nome e este nome aparece também no visor do rádio quando uma chamada privada é recebida.

Se configurado como descrito anteriormente, os usuários poderão fazer chamadas privadas selecionando a chamada por nome no menu de contatos do rádio. Além disso, de modo semelhante à atribuição de uma chamada de grupo para um canal descrito anteriormente, também é possível atribuir uma chamada privada a um nome de contato de transmissão (TX Contact Name) de um canal, para que os usuários possam fazer chamadas privadas fazendo a seleção do canal adequado através do botão giratório seletor superior em um rádio portátil ou nos botões de seleção para cima/para baixo de um rádio móvel. Também é possível atribuir uma chamada privada a um botão programável do rádio (denominado de "chamada de um toque" [“one touch call”] no CPS) para que os usuários possam fazer uma chamada privada ao toque de um botão. Estes dois últimos métodos mencionados são os únicos métodos para fazer chamadas privadas em rádios sem visor.

Observe-se que um rádio pode, na prática, receber uma chamada privada de qualquer outro rádio disponível no canal, independente do rádio receptor ter criado uma entrada de chamada privada no CPS. Neste caso, o rádio receptor mostrará a identificação do rádio que chama em vez do alias alfanumérico. De modo semelhante, um rádio pode fazer uma chamada privada a qualquer outro rádio usando a opção de "discagem manual" no menu do rádio; contudo, neste caso, o usuário precisa saber a identificação do rádio ao qual vai chamar.

4.6.6.3 Chamadas para todos

Nos sistemas MOTOTRBO, as capacidades correspondentes às chamadas para todos são configuradas através do Software de Programação (CPS) de assinante (para rádios portáteis e móveis). O repetidor não exige qualquer configuração específica para as chamadas para todos ("All Call"). Embora o Software de Programação (CPS) do MOTOTRBO permite uma grande flexibilidade na configuração do sistema para chamadas para todos ("All Call"), um procedimento básico é descrito a seguir:

1. Na pasta de contatos ("Contacts"), acesse a pasta "Digital" e inclua uma chamada do tipo chamada a todos ("All Call"). O CPS fornecerá um nome predeterminado; renomeie a chamada para um nome alfanumérico intuitivo significativo de chamada para todos. Todas as chamadas para todos criadas na pasta de contatos aparecem no menu de contatos (“Contacts”) do assinante, pelo nome.

Se configurado como descrito anteriormente, um usuário pode iniciar uma chamada para todos selecionando a chamada por nome no menu de contatos do rádio. Além disso, de modo semelhante à atribuição de uma chamada de grupo para um canal conforme descrito anteriormente, também é possível atribuir uma chamada para todos a um nome de contato de transmissão (TX Contact Name) de um canal, para que os usuários possam fazer chamadas para todos fazendo a seleção do canal adequado através do botão seletor superior em um rádio portátil ou nos botões de seleção para cima/para baixo de um rádio móvel. Também é possível atribuir uma chamada para todos a um botão programável do rádio (denominado de "chamada de um

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

toque" [“one touch call”] no CPS) para que os usuários possam fazer uma chamada para todos ao toque de um botão. Estes dois últimos métodos mencionados são os únicos métodos para fazer chamadas para todos em rádios sem visor.

Como as chamadas para todos são monitoradas por todos os usuários em um slot de tempo, é sugerido que somente os supervisores possam transmiti-las.

4.6.6.4 Desabilitação do rádio

Nos sistemas MOTOTRBO, a opção de desabilitação do rádio é configurada no Software de Programação (CPS) das unidades portáteis e móveis. Para que o rádio possa usar esta função, é necessário habilitá-la nas configurações do "Menu" do Software de Programação (CPS). Para permitir (ou evitar) que um rádio determinado decodifique e responda ao comando, esta opção deve ser definida nas configurações de sistemas de sinalização (“signaling systems”) do CPS.

Uma vez que a capacidade de desabilitar um usuário pode ser mal utilizada, é sugerido que somente os supervisores tenham permissão para desabilitar um rádio (Radio Disable).

4.6.6.5 Monitoramento remoto

Nos sistemas MOTOTRBO, o monitoramento remoto é configurado no Software de Programação (CPS) dos rádios portáteis e móveis. Para que o rádio possa iniciar esta função, é necessário habilitá-la nas configurações do "Menu" do Software de Programação (CPS). Para permitir (ou evitar) que um rádio determinado decodifique e responda ao comando, esta opção deve ser definida nas configurações de sistemas de sinalização (“signaling systems”) do CPS. Se um rádio estiver configurado para decodificar o comando de monitoramento remoto, o tempo de duração da transmissão de rádio depois de receber um comando de monitoramento remoto será estabelecido nas configurações dos sistemas de sinalização (“Signaling Systems”) do Software de Programação (CPS) do rádio alvo.

Uma vez que a capacidade de monitoramento remoto de um usuário pode ser mal utilizada, é sugerido que somente os supervisores tenham permissão para iniciar um monitoramento remoto.

4.6.6.6 Verificação do rádio

Nos sistemas MOTOTRBO, a verificação do rádio é configurada no Software de Programação (CPS) das unidades portáteis e móveis. Para que o rádio possa usar esta função, é necessário habilitá-la nas configurações do menu do Software de Programação (CPS). Todos os rádios MOTOTRBO decodificam e respondem a uma verificação do rádio (Radio Check).

4.6.6.7 Alerta de chamada

Nos sistemas MOTOTRBO, o alerta de chamada é configurado no Software de Programação (CPS) das unidades portáteis e móveis. Para que o rádio possa usar esta função, é necessário habilitá-la nas configurações do "Menu" do Software de Programação (CPS). Todos os rádios MOTOTRBO decodificam e respondem a um alerta de chamada (Call Alert).

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

4.6.7 Configuração de tratamento de emergências

A configuração de um sistema de comunicações (como o MOTOTRBO) para lidar com situações de emergência exige um design preliminar. Em situações de emergência, é ideal que quando um usuário iniciar uma emergência, ele seja imediatamente direcionado para alguém que possa lidar com essa situação emergência. As seções anteriores mostraram algumas das descrições básicas de como operar em caso de emergência. Esta seção delineará em detalhes como programar vários dispositivos no sistema para satisfazer as necessidades de emergência de um cliente e fornecer algumas diretrizes na escolha das opções disponíveis. Recomenda-se que se reveja o recurso de tratamento de emergências nos capítulos anteriores.

É importante, ao criar um plano de tratamento de emergências, compreender os procedimentos de emergência existentes do cliente. Normalmente, é necessária uma entrevista com o representante responsável pelas operações de emergência para compreender todo o processo. As informações serão a base para a definição das configurações.

4.6.7.1 Papéis dos usuários no tratamento de emergências

A primeira etapa é identificar os usuários que participarão no plano de tratamento de emergências. Existem três papéis principais que precisam ser identificadas: Iniciador da emergência, supervisor de monitoramento e supervisor de confirmação de recebimento.

Um iniciador da emergência é um usuário que não necessariamente possui qualquer responsabilidade em lidar com elas, mas que fique de prontidão para uma emergência que necessite de tratamento. O rádio do usuário é configurado tanto com um botão de emergência ou uma chave externa para iniciar uma emergência. O rádio precisa ser programado para contatar um supervisor com base na configuração selecionada. Ou então, esse rádio pode ser programado para fornecer uma indicação intermitente (visual e/ou sonora) que a chamada atual é uma chamada de emergência. Isso indica ao usuário que deve evitar interferir na chamada em andamento. A maioria dos usuários em um sistema serão considerados iniciadores de emergência.

Um supervisor de monitoramento é um usuário que precisa saber quando ocorre uma emergência, mas não é o indivíduo indicado para lidar e confirmar o recebimento das emergências. O rádio desse usuário fornecerá uma indicação de que um alarme de emergência foi recebido e que uma chamada de emergência está em andamento. Esse usuário não transmite a confirmação de recebimento de um alarme de emergência. O alarme de emergência será contínuo no rádio do supervisor de monitoramento até ser desligado manualmente. Tentativas duplicadas do mesmo alarme de emergência não reiniciarão a indicação de emergência. Podem existir vários supervisores de monitoramento por grupo. Um supervisor de monitoramento pode também ser um iniciador de emergência.

Um supervisor de confirmação de recebimento é o usuário especialmente identificado para responder a situações de emergência recebidas. O rádio desse usuário fornece uma indicação de que um alarme de emergência foi recebido e que uma chamada de emergência está em andamento. Além dessas indicações, o rádio desse usuário é responsável por transmitir uma confirmação ao iniciador de emergências. Até que o iniciador da emergência receba a confirmação, seu rádio continuará a transmitir as mensagens de alarme de emergência, até que o usuário interrompa ou o rádio atinja o limite de reenvios programados. É importante observar que o rádio do supervisor de confirmação (e não o usuário) envia a confirmação quando recebe o alarme de emergência. A recepção de confirmação de recebimento de um alarme de emergência somente garante que o rádio, não o usuário, recebeu a mensagem. Como é responsabilidade do

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

supervisor de confirmação de recebimento interromper as tentativas do iniciador, as tentativas duplicadas do mesmo alarme de emergência reiniciarão a indicação de emergência, caso esta tenha sido desativada. É altamente recomendado que haja somente um supervisor de confirmação por grupo e slot de tempo. Se houver mais de um, as mensagens de confirmação poderão interferir em outras durante a transmissão e causar um atraso na confirmação de recebimento do iniciador da emergência. Um supervisor de confirmação de recebimento pode também ser um iniciador de emergência.

Esses rádios MOTOTRBO são configurados para operar em cada papel através das configurações das opções por meio do Software de Programação (CPS), conforme descrito na tabela a seguir. Observe que essas opções são configuráveis por canal e também por grupo, freqüência e slot de tempo. Isso significa que um usuário pode ter um papel diferente, dependendo do canal que selecionou. Ele pode ser um supervisor de confirmação para um grupo, mas somente um iniciador de emergência para outro. Observe-se que o sistema digital selecionado está relacionado a um grupo de parâmetros usados, quando um usuário inicia uma emergência. Um rádio programado com um sistema digital de emergência em "None" (nenhum) não será capaz de iniciar uma emergência naquele canal. Os parâmetros contidos no sistema digital serão posteriormente discutidos com mais detalhes.

	Opção de CPS por canal			
Papel no tratamento de emergência	Sistema digital de emergência	Indicação de alarme de emergência	Confirmação de alarme de emergência	Indicação de chamada de emergência
Iniciador de emergência	Selecionado	"Disabled" (desabilitado)	"Disabled" (desabilitado)	"Optionally Enabled" (habilitado opcionalmente)
Supervisor de monitoramento	"Selected" (selecionado) ou "None" (nenhum)	"Enabled" (habilitado)	"Disabled" (desabilitado)	"Enabled" (habilitado)
Supervisor de confirmação de recebimento	"Selected" (selecionado) o "None" (nenhum)	"Enabled" (habilitado)	"Enabled" (habilitado)	"Enabled" (habilitado)

Ao se identificar os papeis na organização do cliente, tem-se mais claro a maneira como são tratadas as emergências em um nível superior. Se existem vários supervisores, é importante observar quais grupos são monitorados por eles, uma vez que pode existir um supervisor que monitora vários ou todos os grupos. Isso será fundamental e essencial para decidir uma estratégia de tratamento de emergência.

4.6.7.2 Estratégias de tratamento de emergências

Existem duas estratégias fundamentais para lidar com situações de emergência: Tática e centralizada.

A estratégia de uma emergência tática é quando os iniciadores da emergência transmitem o alarme e chamam no canal, grupo ou slot de tempo no qual estão selecionados. Isso pressupõe que há um supervisor de confirmação monitorando o mesmo canal, grupo ou slot de tempo. Isso

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

significa que cada grupo precisa ter um supervisor designado responsável para tratar as situações de emergência. Como os alarmes de emergência não podem alterar slots de tempo ou canais, seria necessário haver um (e somente um) supervisor designado para cada grupo em cada canal ou slot de tempo. Podem ser configurados vários supervisores de monitoramento para alarmes de emergência sem o envio de confirmações para parar os reenvios do iniciador da emergência. Também é muito importante observar que como os usuários normalmente são móveis, é possível que o supervisor de confirmação de recebimento esteja indisponível, ocupado, em outro canal ou fora do alcance do sistema. Se isso ocorrer, os iniciadores da emergência podem ficar sem confirmação de recebimento.

Em um sistema com um pequeno número de usuários e grupos, a estratégia tática é muitas vezes o método mais fácil de ser implementado. Quando o número de usuários, grupos e canais aumenta, o número de supervisores de confirmação de recebimento também cresce. Isso rapidamente tornará muito difícil garantir que vários supervisores de confirmação de recebimento designados estejam ativamente monitorando seus respectivos grupos. Também em geral não é muito viável em termos de custos possuir vários supervisores de confirmação de recebimento designados lidando com situações de emergência.

A fim de operar de forma tática, o iniciador de emergência precisa estar configurado no mesmo canal com um sistema de emergência digital, e seu canal de reversão de emergência selecionado ("Selected") no Software de Programação (CPS). Uma vez que esta configuração foi feita canal por canal, um rádio pode ser configurado para operar de forma diferente com base no canal selecionado.

Uma estratégia de emergência centralizada ocorre quando iniciadores de emergência transmitem seus alarmes de emergência e chamada por um canal, grupo ou slot de tempo específicos. Esta estratégia é muitas vezes conhecida como estratégia de "reversão". Esta estratégia assume que há apenas um um supervisor de confirmação de recebimento específico cuja função é controlar as emergências de todos os usuários no sistema, e que iniciadores de emergência mudam ou "revertem" automaticamente para o canal em que o supervisor de confirmação de recebimento está operando para processar sua emergência. Visto que o papel do supervisor de confirmação de recebimento consiste em apenas monitorar emergências, torna-se mais fácil gerenciar sua disponibilidade. Pode-se tomar medidas adicionais para garantir a disponibilidade do supervisor de confirmação de recebimento. É uma boa idéia localizar o rádio do supervisor de confirmação de recebimento em uma zona onde exista uma boa cobertura de RF do sistema, de forma que nunca fique fora do alcance. Possuir um canal RF designado e um slot de tempo que seja usado especificamente para gerenciar emergências, reduz a possibilidade de encontrar um sistema ocupado quando existe um forte tráfego de emergências.

Em sistemas maiores, o papel do supervisor de confirmação de recebimento em uma configuração centralizada é muitas vezes atribuida ao despachador. Não se espera que o supervisor de confirmação de recebimento abandone sua localização e de fato resolva a emergência ele próprio. Seu papel é contatar e despachar outros recursos para lidar com a emergência que foi notificada. O supervisor de confirmação de recebimento é capaz de mudar de canal para despachar assistência ao iniciador da emergência, e em seguida retornar ao canal de emergência.

Em alguns casos, múltiplas configurações centralizadas são necessárias. Isto ocorre muitas vezes quando o número de usuários cresce de forma excessiva para um único supervisor de confirmação dar conta, ou quando a organização do cliente é dividida em várias organizações que possuem seu próprio supervisor de confirmação de recebimento. Isto também pode ser necessário se um sistema possui vários repetidores com cobertura de RF não sobreposta. Enquanto opera em um local, o rádio pode não estar dentro da cobertura de outra área. Portanto, se fosse reverter à outra área para processar uma emergência, poderia não estar na zona de

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

cobertura do repetidor para realizar a transmissão. Nesta situação, recomenda-se designar um supervisor de confirmação para cada zona de cobertura de RF. Para isto, seria necessário configurar um rádio para fazer a reversão para canais localizados dentro da cobertura de RF do canal selecionado.

Para que se possa fazer uma reversão para um canal centralizado, o iniciador da emergência deve selecionar o canal que está configurado com um sistema de emergência digital, e definir seu canal de reversão de emergência fixo no canal de emergência designado no Software de Programação (CPS). Uma vez que a configuração foi realizada canal por canal, é possível configurar um rádio para que opere de forma diferente baseada no canal selecionado. Há quatro sistemas digitais de emergência disponíveis. Isto significa que um rádio pode ser configurado para que realize a reversão a quatro canais diferentes, dependendo da configuração do sistema de emergência digital que está atribuido ao canal selecionado.

Não recomenda-se implementar a estratégia de emergência centralizada usando os iniciadores de emergência que operam taticamente e um supervisor de confirmação que varra vários canais. Quando várias emergências ocorrem simultaneamente, é mais eficaz para os iniciadores de emergência alcançarem o supervisor de confirmação de recebimento, do que os supervisores de confirmação de recebimento procurarem os iniciadores de emergência.

4.6.7.3 Supervisores de confirmação em emergência

A estratégia de emergência do próprio supervisor de confirmação de recebimento deveria ser considerada. Uma vez que este usuário é identificado para controlar emergências, cabe fazer a pergunta: "quem ele deve contatar em caso de emergência?" Em um ambiente tático, o usuário pode precisar apenas mudar ou possivelmente "reverter" para um outro canal para contatar outro supervisor de confirmação de recebimento. Em uma configuração centralizada com vários despachadores, um despachador de supervisor de confirmação pode ser configurado para reverter o outro despachador de supervisor de confirmação de recebimento. Se não houver outra pessoa a quem contatar, o supervisor de confirmação de recebimento pode simplesmente desejar operar taticamente e transmitir sua emergência pelo canal selecionado, de forma que seja possível contatar os supervisores de monitoramento.

4.6.7.4 Tempo de desconexão da chamada de emergência prolongado

Conforme descrito anteriormente, o repetidor MOTOTRBO reserva o canal por um espaço de tempo breve após a transmissão de voz. Na configuração predeterminada, o tempo de desconexão associado a um evento de emergência é ligeiramente maior do que o tempo de desconexão de chamadas privadas e de grupo. O repetidor pode ser configurado para prolongar o tempo de desconexão de chamadas de emergência para oferecer uma oportunidade adicional para o iniciador de emergência ou comunicador de emergência para que se comuniquem sem ter que disputar o uso do canal com outros usuários.

4.6.8 Configuração do acesso a canais

Os métodos de acesso a canais devem ser especificados por cada canal no Software de Programação (CPS), ou seja, os parâmetros de transmissão (TX) para cada canal definido contêm uma seleção de critérios de admissão ("Admit Criteria") que devem ser estabelecidos em um dos três valores possíveis descritos a seguir.

- Sempre ("Always"),

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

- canal livre ("Channel Free") ou
- codificação de cor ("Color Code").

Um critério de admissão de canais "*Always*" é muitas vezes chamado de "acesso descortês a canais". Um critério de admissão de canais *Channel Free* é muitas vezes chamado de "cortês com todos". Finalmente, critério de admissão de canais *Color Code* é muitas vezes chamado de "cortês com seu próprio código de cores". Em um modo cortês, o rádio não transmitirá por um canal se alguma atividade for detectada nesse canal. Em um modo descortês, o rádio transmitirá por um canal independente de qualquer atividade nesse canal. Ao operar em um modo descortês, um usuário de rádio causará uma contenda de RF caso haja uma outra chamada em progresso no mesmo slot de tempo.

4.6.9 Programação de zonas e o botão giratório seletor de canais

O rádio MOTOTRBO pode ser programado com até 160 canais. Cada rádio possui um botão giratório seletor de 16 posições, nos quais vários canais e tipos de chamadas podem ser programados. A fim de maximizar o recurso de programação do rádio, o introduziu-se conceito de "zonas". As zonas podem ser criadas no rádio por meio do menu de canais do Software de Programação (CPS). Uma "zona" pode conter até 16 canais que são mapeados com 16 posições do botão giratório seletor superior do rádio portátil ou com o seletor de número de canal de um rádio móvel. Os usuários de rádio que necessitam de mais de 16 canais devem organizá-los em várias zonas no Software de Programação (CPS), para que possam ser acessados como "zonas" no menu do rádio. A partir do menu do rádio, o usuário pode navegar até o ícone "zonas", selecioná-los e mudar para uma zona diferente. Ao ser colocado em uma zona diferente, o botão giratório seletor de 16 canais é em seguida programado com essa zona de canais e tipos de chamada. Recomenda-se nomear a zona com um alias que possa ser entendido pelo usuário final.

4.7 Preparação para casos de falhas

4.7.1 Regresso ao modo de comunicação direta (Talkaround)

Um canal repetidor é definido como aquele que possui diferentes freqüências de transmissão e recepção. Portanto, qualquer canal que esteja programado com o Software de Programação (CPS) para possuir diferentes freqüências de transmissão e recepção será considerado um canal de repetidor e o rádio MOTOTRBO esperará que exista um repetidor funcionando nesse canal. O usuário de rádio receberá um sinal de acesso negado se não houver repetidor disponível ou se o rádio estiver fora do alcance do repetidor. Os canais conhecidos como canais de repetidor no Software de Programação (CPS) podem ser modificados para operar em modo de comunicação direta (Talkaround) por meio de uma seleção feita pelo usuário a partir do menu ou botão programável. Quando um canal repetidor está portanto alterado para operar em modo de comunicação direta, a freqüência de transmissão é estabelecida de forma igual à freqüência de recepção, e efetivamente o converte em canal de modo direto. O sistema agora funciona de maneira semelhante às topologias de modo direto que descrevemos anteriormente.

4.7.2 Fontes de alimentação ininterruptas (com baterias de reserva)

Para determinar a capacidade das fontes de alimentação ininterruptas (UPS) necessárias, proceda com as seguintes etapas:

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

1. Liste em uma planilha todos os equipamentos que devem ser protegidos pela fonte de alimentação ininterrupta (UPS).
2. Leia os dados da placa de identificação em cada um dos dispositivos da lista. Anote a tensão e a corrente elétrica de cada dispositivo.
3. Multiplique a tensão pela corrente elétrica de cada dispositivo para calcular a potência em volt/ampères (VA). Alguns equipamentos, como por exemplo, fontes de alimentação de PCs, podem especificar o consumo de alimentação em watts (W). Para converter watts em volt/ampères, simplesmente divida watts por 0,65 (para um fator de potência de 0,65) ou multiplique por 1,54. O fator de potência se refere à relação entre a potência aparente (volt/ampères) exigida pelo dispositivo e a potência verdadeira (watts) produzida pelo dispositivo.
4. Some os volt/ampères (VA) de todos os dispositivos que deseja proteger com a fonte de alimentação ininterrupta (UPS) e entre no campo "Subtotal".
5. Multiplique o subtotal obtido na etapa 4 por 0,25 e insira como o fator de crescimento ("Growth Fator"). Este número leva em consideração uma margem para crescimento futuro. O fator de crescimento prevê uma taxa de crescimento de 5% ao ano durante um período de cinco anos.
6. Some o fator de crescimento ao subtotal para obter os "volt/ampères necessários". Obtido este valor, selecione o modelo de fonte de alimentação ininterrupta (UPS), escolhendo um modelo que possua uma classificação de volt/ampères de pelo menos igual ao valor obtido de "volt/ampères necessários" anteriormente calculado.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

4.8 Timers configuráveis

A seguir é apresentada uma lista de timers que são usados para sincronizar a comunicação no sistema de radiocomunicação. O valores destes timers podem ser configurados por meio do Software de Programação (CPS).

Nome do timer	Descrição	Notas
"TX Preamble Duration" (duração do preâmbulo de transmissão)	O preâmbulo é uma seqüência de bits incluídos no começo de uma mensagem de dados ou mensagem de controle (troca de mensagens de texto, localização, registro, verificação do rádio, chamada privada, etc.) antes da transmissão. Este preâmbulo prolonga a mensagem a fim de reduzir a probabilidade de que o rádio receptor não receba a mensagem. O parâmetro "TX Preamble Duration" determina a duração do preâmbulo. Esta duração precisa ser aumentada conforme o número de membros de varredura no rádio alvo (consulte o manual do sistema MOTOTRBO para orientações sobre como ajustar a duração). Este valor pode ser aumentado em todas as transmissões de rádio se os rádios sob varredura estiverem sempre perdendo dados de mensagens. De qualquer forma, um preâmbulo maior ocupa mais tempo do canal. Portanto, ao aumentar a duração do preâmbulo de transmissão, aumentará a taxa de sucesso dos dados recebidos, enquanto outros rádios estiverem fazendo a varredura, porém diminuirá a quantidade de dados que podem ser transmitidos pelo canal. Este recurso é adotado para o rádio todo.	O recurso de preâmbulo de transmissão (TX Preamble) será desabilitado se a duração for ajustada em 0. Este recurso está disponível somente no modo digital.
"Talkaround Group Call Hang Time" (tempo de desconexão de chamada de grupo de comunicação direta)	Ajusta o tempo durante o qual um rádio envia a resposta a uma chamada recebida ou continua uma chamada transmitida usando a identificação de grupo digital previamente recebida ou transmitida. Este tempo de desconexão é usado durante uma chamada de grupo em modo de comunicação direta (Talkaround) para permitir uma conversação mais natural. Durante este tempo, outros rádios podem continuar a transmissão, uma vez que o canal encontra-se essencialmente disponível. Depois que o tempo de desconexão expira, o rádio transmite usando o nome de contato especificado para este canal.	Este recurso está disponível somente em modo digital.
"Talkaround Private Call Hang Time" (tempo de desconexão de chamada privada de comunicação direta)	Estabelece o tempo que o rádio mantém o estabelecimento da chamada depois que o usuário solta o botão de transmissão (PTT). Isto evita que a chamada se estabeleça novamente cada vez que o usuário aperta o botão de transmissão (PTT) para transmitir. Este tempo de desconexão é usado durante uma chamada privada em modo de comunicação direta (Talkaround) para permitir uma conversação mais natural. Durante este tempo, outros rádios podem continuar transmitindo, uma vez que o canal se encontra essencialmente disponível.	–

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do timer	Descrição	Notas
"Subscriber Inactivity Timer" (timer de inatividade dos assinantes)	O timer de inatividade dos assinantes (SIT) controla o tempo que o repetidor continua repetindo assim que acaba a atividade do assinante no enlace de subida. Se o repetidor estiver operando em freqüências compartilhadas, não pode permanecer transmitindo indefinidamente, pelo benefício que poderia estabelecer a radiodifusão de sinais de sincronização às unidades dos assinantes. O repetidor provavelmente permanecerá sem transmitir a maior parte do tempo; para isso, é necessário que as unidades dos assinantes ativem primeiro o repetidor (por meio de freqüência do enlace de subida) e adquiram sincronização (por meio de freqüência do enlace de descida) antes de completarem a solicitação da chamada e a primeira transmissão subseqüente. O resultado destes procedimentos adicionais é o aumento do tempo de acesso; portanto, o essencial seria evitar estes passos sempre que possível. Deve-se buscar um equilíbrio, do ponto de vista prático, entre a conveniência de se manter o repetidor transmitindo pelo maior tempo possível para minimizar o tempo de acesso, e a necessidade de se cumprir os regulamentos com relação à canais de uso compartilhado, regulamentos esses que essencialmente exigem que o repetidor permaneça sem transmitir quando o canal não está em uso. Essa situação pode ser equilibrada com o uso do timer de inatividade dos assinantes. Se o uso compartilhado não for um problema, o SIT pode ser configurado no valor máximo. Se o uso compartilhado for um problema, o SIT de ser configurado em um tempo igual ou ligeiramente mais prolongado do que os timers de desconexão de chamada configurados.	O valor deste recurso deve ser igual ou maior do que o tempo de desconexão de chamadas (de grupo, privadas ou de emergência, o que for mais prolongado). Este recurso está desabilitado se o modo de repetidor estiver configurado em analógico.
"Group Call Hang Time" (tempo de desconexão de chamada de grupo)	Estabelece o tempo que o repetidor reserva no canal após finalizar a transmissão de uma chamada de grupo. Durante este tempo, somente os membros do grupo para o qual está reservado o canal podem transmitir. Assim, é possível que a conversação flua de uma maneira melhor.	Este recurso está desabilitado se o modo de repetidor estiver configurado em analógico. O valor deste recurso deve ser igual ou inferior ao valor do timer por inatividade dos assinantes.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do timer	Descrição	Notas
"Private Call Hang Time" (tempo de desconexão de chamada privada)	Estabelece o tempo que o repetidor reserva no canal após finalizar a transmissão de uma chamada privada. Durante este tempo, somente as pessoas envolvidas na chamada para a qual o canal está reservado podem transmitir. Assim, é possível que a conversação flua de uma maneira melhor. O usuário pode desejar configurar um tempo de desconexão mais prolongado de chamadas de grupo, uma vez que uma pessoa tende a levar mais tempo para responder (Talkback) ao se tratar de uma chamada privada.	Este recurso está desabilitado se o modo de repetidor estiver configurado em analógico. O valor deste recurso deve ser igual ou inferior ao valor do timer por inatividade dos assinantes.
"Emergency Call Hang Time" (tempo de desconexão de chamada de emergência)	Estabelece o tempo que o repetidor reserva o canal após finalizar uma transmissão de emergência. Durante este tempo, somente membros do grupo para o qual está reservado o canal podem transmitir. Assim, é possível que a conversação flua de uma maneira melhor. O usuário pode desejar configurar um tempo de desconexão mais longo comparado ao tempo de desconexão de chamadas privadas ou de grupo, a fim de reservar o canal por um tempo suficiente para receber uma resposta de emergência.	Este recurso está desabilitado se o modo de repetidor estiver configurado em analógico. O valor deste recurso deve ser igual ou inferior ao valor do timer por inatividade dos assinantes.
"Call Hang Time" (tempo de desconexão de chamada)	Estabelece o tempo que o repetidor reserva no canal após finalizar a transmissão de uma chamada analógica. Durante este tempo, somente membros do grupo para o qual está reservado o canal podem transmitir. Assim, é possível que a conversação flua de uma maneira melhor. Um vez que este tempo de desconexão de chamada é compartilhado entre todos os tipos de canais analógicos (de grupo, privadas, de emergência, etc.), a duração deve ser estabelecida conforme o tipo de chamada que necessite de tempo de desconexão mais prolongado.	Este recurso será habilitado somente se o repetidor estiver configurado em modo analógico.
"TX Interval" (intervalo de transmissão)	A estação irá gerar uma identificação contínua de onda (CWID) quando o repetidor não possuir outras solicitações de repetição de áudio (tanto analógicas como digitais), o tempo de desconexão de chamadas analógicas ou todas digitais terminar e o timer do intervalo de transmissão programado acabar. Este recurso deve estar configurado para um tempo mais curto do que o timer de modo misto (Mix Mode Timer) para oferecer à estação a oportunidade de enviar uma identificação contínua de onda (CWID) ao final de uma conversação entre rádios de usuários antes de ter que enviar a identificação mesclada com o áudio de repetição analógico.	–

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do timer	Descrição	Notas
"Mix Mode Timer" (timer de modo misto)	A estação irá gerar uma identificação contínua de onda (CWID) mesclada com áudio analógico quando o repetidor estiver repetindo sinais analógicos ou estiver em tempo de desconexão analógico e o timer de modo misto mesclado tiver expirado. Este recurso deve ser configurado para um tempo mais longo do que o intervalo de transmissão (TX Interval) para oferecer à estação a oportunidade de enviar uma identificação contínua de onda (CWID) por si mesma ao final de uma conversação entre rádios de usuários, em vez de ter que enviar a configuração mesclada com o áudio de repetição analógico.	Este recurso ficará desabilitado pelo repetidor se o valor definido for 255. Este recurso não é aplicável no caso de uma operação com um repetidor digital, visto que a identificação de onda contínua (CWID) não será gerada enquanto o repetidor digital estiver em andamento.
"Pretime" (retardo preliminar)	Estabelece o tempo que o rádio espera, depois de pressionar o botão de transmissão (PTT), antes de começar a transmitir o pacote de dados do sistema de sinalização MDC (Motorola Data Communication) (por exemplo, sincronização de bits de preâmbulo) e dados. Ao se comunicar por meio de um sistema de repetidor ou console, este recurso permite ao repetidor se estabilizar antes que o rádio inicie a transmissão de dados. Além disso, este timer proporciona aos rádios que estão realizando varredura o tempo necessário para parar no canal antes da recepção de dados MDC (Motorola Data Communication).	Este recurso está disponível apenas no modo analógico.
"Coast Duration" (duração da espera)	Se o sinal portador se perde após detectar os dados de envio de sinal MDC (Motorola Data Communication), o rádio permanece emudecido pela duração deste timer ou até o sinal portador ser detectado. Assim que o sinal portador for detectado novamente, esse timer será interrompido e iniciará o timer de duração de estado mudo do silenciador operado por dados (DOS). Este recurso ajuda e evitar perda temporária do silenciador ativado por dados (DOS) em zonas onde a intensidade do sinal recebido é baixa ou há distorções no sinal.	–
"Auto Mute Duration" (duração de emudecimento automático)	Estabelece o tempo que o rádio permanece emudecido quando o rádio está recebendo dados de sinalização MDC (Motorola Data Communication) para reduzir o ruído proveniente da recepção de dados. O usuário deve ter conhecimento do tamanho dos dados para selecionar uma duração adequada. Se a duração for breve demais, alguns ruídos desagradáveis ainda serão ouvidos; e se a duração for longa demais, alguns sons de áudio podem se entrelaçar. Este recurso é normalmente usado em rádios que aceitam tanto voz como dados no mesmo canal.	Este recurso está disponível apenas em modo analógico.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do timer	Descrição	Notas
"Fixed Retry Wait Time" (tempo de espera entre tentativas recorrentes)	Estabelece o tempo de espera do rádio antes que tente uma outra transmissão cortês ou descortês de dados de sinalização. Ao se configurar os rádios com diferentes slots de tempo de espera aumenta a probabilidade de acessar ao sistema e reduz a probabilidade de perda de dados devido a colisões.	Este recurso está disponível apenas em modo analógico.
"Time-Out Timer" ou "TOT" (limitador de tempo de transmissão)	O limitador de tempo de transmissão (TOT) estabelece quanto tempo o rádio pode transmitir continuamente antes que a transmissão seja encerrada automaticamente. Este recurso é usado para assegurar que o canal não está sendo monopolizado por nenhum outro rádio. O usuário pode estabelecer tempos de transmissão menores em canais mais ocupados. Este recurso adota um nível para todos os canais.	–
"Time-Out Timer Rekey Delay" (atraso na pré-transmissão do limitador de tempo de transmissão)	Estabelece quanto tempo o rádio espera em um canal até o limitador de tempo de transmissão expirar (TOT) (e interromper a transmissão do rádio) antes de permitir que o usuário volte a transmitir. Este recurso adota um nível para todos os canais.	–
"Scan Hang Time" (tempo de desconexão de varredura)	Estabelece o tempo que o rádio permanecerá no canal onde a varredura foi feita após o fim de uma transmissão durante a operação de varredura. O tempo de desconexão de chamada impede que o rádio prossiga executando a varredura até a conclusão da resposta da chamada inicial. O timer se inicia depois do fim de uma transmissão e se reinicia quando detecta uma atividade válida no canal durante o tempo de desconexão.	Recomenda-se aumentar o valor do tempo de desconexão se o tempo de desconexão de chamadas da unidade do assinante ou repetidor também for aumentado.
"Signaling Hold Time" (tempo de retenção de sinalização)	Estabelece o tempo que o rádio espera em um canal da lista de varredura analógico quando se detecta um sinal portador de amplitude suficiente. Esta pausa oferece ao rádio tempo para decodificar os dados de sinalização do sistema analógico. Se a informação de decodificação estiver incorreta, o rádio retorna a atividade de varredura.	O valor deste recurso deve ser igual ou maior do que a quantidade de tempo que o rádio leva para transmitir o pacote de dados de envio de sinal mais o atraso preliminar de sistemas de sinalização do canal. Este recurso está disponível somente em modo analógico.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Nome do timer	Descrição	Notas
"Priority Sample Time" (tempo de amostra prioritária)	Estabelece o tempo que o rádio espera quando em uma chamada, antes de realizar a varredura dos canais prioritários. Se a chamada for realizada por um canal de prioridade 1, nenhuma varredura será realizada. Ao realizar a varredura de canais prioritários, o rádio fica emudecido por instantes durante o momento da transmissão. Ao aumentar este intervalo de tempo, melhora a qualidade da transmissão atual, uma vez que menos verificações estão sendo realizadas, mas também há uma maior probabilidade de o rádio não detectar atividade nos canais prioritários.	Um membro prioritário deve estar presente na lista de varredura.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Notas

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

SEÇÃO 5 FERRAMENTAS DE SUPORTE DE VENDAS E SERVIÇO

5.1 Finalidade

Este módulo apresenta a distribuição padrão do sistema e identifica o papel que cada componente desempenha na manutenção dos recursos do sistema que aparecem no módulo 2. Este módulo se propõe a ajudar o leitor a entender quais dispositivos são necessários para oferecer um determinado recurso de sistema. Também apresenta os blocos básicos de construção do sistema, tanto para um sistema somente de assinantes, como para um sistema de modo misto com múltiplos repetidores e recursos de dados.

5.2 Visão geral dos aplicativos

Os três aplicativos de software apresentados abaixo e seus controladores de dispositivos associados estão disponíveis no kit que acompanha o CD (RVN5115A).

Nome	Visão geral dos aplicativos
Software de Programação (CPS)	O CPS permite ao concessionário programar os recursos do dispositivo de acordo com as exigências do cliente. Agora navegar pelo CPS é mais fácil e prático com o painel de ajuda instantânea sensível ao contexto, sem a necessidade de consultar o arquivo de ajuda online.
AirTracer	O AirTracer permite capturar dados de tráfego do rádio digital por ar e armazenar num arquivo os dados capturados. O AirTracer pode também recuperar e armazenar registros de erros internos alojados nos rádios MOTOTRBO. Os arquivos armazenados podem ser analisados pelos funcionários da Motorola devidamente treinados com a finalidade de sugerir aprimoramentos nas configurações do sistema ou de auxiliar na localização de problemas.
Sintonizador (Tuner)	O sintonizador (Tuner) é um aplicativo destinado a sintonizar e testar rádios de assinantes e repetidores. Agora navegar pelo Tuner ficou mais fácil e prático com o painel de ajuda instantânea sensível ao contexto, sem a necessidade de consultar o arquivo de ajuda online.

Aplicativos de software

5.3 Equipamento de serviço

5.3.1 Equipamentos de teste recomendados

A lista de equipamentos apresentada na tabela "Equipamentos de teste recomendados" na página 150 inclui a maioria dos equipamentos exigidos para oferecer serviço aos rádios portáteis Motorola, assim como vários itens especiais desenvolvidos especificamente para o serviço desta família de rádios. A coluna de *características* foi incluída para permitir o uso opcional de equipamentos equivalentes. No entanto, quando nenhuma informação é exibida nesta coluna, é porque esse modelo específico da Motorola é um artigo exclusivo da Motorola ou porque a substituição não é recomendada.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Descrição	Características	Exemplo	Aplicação
Monitor de serviço	Pode ser usado em substituição aos itens assinalados com um asterisco (*)	Aeroflex 2975 (www.aeroflex.com), Motorola R2670 ou equivalente	Medidor de freqüência e desvio, e gerador de sinais, para o alinhamento e uma grande variedade de procedimentos para a resolução de problemas.
Multímetro RMS digital*	100 µV a 300 V 5 Hz a 1 MHz Impedância de 10 megaohms	Fluke 179 ou equivalente (www.fluke.com)	Medições de tensão elétrica e corrente de CA/CC. Medições de tensão de áudio.
Gerador de sinais de RF *	100 MHz a 1 GHz -130 dBm a +10 dBm Modulação de FM 0 KHz a 10 KHz Freqüências áudio de 100 Hz a 10 KHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) ou equivalente	Medições no receptor
Osciloscópio *	2 canais Largura de banda de 50 MHz 5 mV/div. a 20 V/div.	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) ou equivalente	Medições de formas de onda
Medidor de potência e sensor *	5% de exatidão 100 MHz a 500 MHz 50 watts	Wattímetro Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) ou equivalente	Medições de saída de potência do transmissor
Milivoltímetro de RF	100 mV a 3 V de RF 10 KHz a 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) ou equivalente	Medições de nível de RF
Fonte de alimentação	0 a 32 V 0 a 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) ou equivalente	Fornecimento de tensão elétrica

Equipamentos de teste recomendados

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

5.4 Documentação e treinamento

5.4.1 Documentação do MOTOTRBO

Os itens da lista seguinte são documentos fornecidos pela Motorola para o apoio técnico da linha completa de produtos disponíveis no sistema MOTOTRBO.

N.º de peça Motorola	Nome
6880309T92_	Manual de instalação dos aplicativos CPS, Tuner e AirTracer (inglês)
6880309U21_	Manual de instalação dos aplicativos CPS, Tuner e AirTracer (português)
6880309U20_	Manual de instalação dos aplicativos CPS, Tuner e AirTracer (espanhol)
6880309T80_	Manual do usuário do rádio móvel com visor numérico DGM 4100 (inglês)
6880309T81_	Manual do usuário do rádio móvel com visor numérico DGM 4100 (português)
6880309T82_	Manual do usuário do rádio móvel com visor numérico DGM 4100 (espanhol)
6880309T83_	Guia de referência rápida do rádio móvel com visor numérico DGM 4100 (inglês)
6880309T84_	Guia de referência rápida do rádio móvel com visor numérico DGM 4100 (português)
6880309T85_	Guia de referência rápida do rádio móvel com visor numérico DGM 4100 (espanhol)
6880309T74_	Manual do usuário do rádio móvel com visor DGM 6100 (inglês)
6880309T75_	Manual do usuário do rádio móvel com visor DGM 6100 (português)
6880309T76_	Manual do usuário do rádio móvel com visor DGM 6100 (espanhol)
6880309T77_	Guia de referência rápida do rádio móvel com visor DGM 6100 (inglês)
6880309T78_	Guia de referência rápida do rádio móvel com visor DGM 6100 (português)
6880309T79_	Guia de referência rápida do rádio móvel com visor DGM 6100 (espanhol)
6880309T66_	Manual do usuário do rádio portátil sem visor DGP 4150 (inglês)
6880309T67_	Manual do usuário do rádio portátil sem visor DGP 4150 (português)
6880309T68_	Manual do usuário do rádio portátil sem visor DGP 4150 (espanhol)
6880309T69_	Guia de referência rápida do rádio portátil sem visor DGP 4150 (inglês)
6880309T70_	Guia de referência rápida do rádio portátil sem visor DGP 4150 (português)
6880309T71_	Guia de referência rápida do rádio portátil sem visor DGP 4150 (espanhol)
6880309T60_	Manual do usuário do rádio portátil com visor DGP 6150 (inglês)
6880309T61_	Manual do usuário do rádio portátil com visor DGP 6150 (português)
6880309T62_	Manual do usuário do rádio portátil com visor DGP 6150 (espanhol)
6880309T63_	Guia de referência rápida do rádio portátil com visor DGP 6150 (inglês)

Documentação

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

N.º de peça Motorola	Nome
6880309T64_	Guia de referência rápida do rádio portátil com visor DGP 6150 (português)
6880309T65_	Guia de referência rápida do rádio portátil com visor DGP 6150 (espanhol)
6880309T89_	Manual de instalação do repetidor MOTOTRBO (inglês)
6880309U02_	Manual de instalação do repetidor MOTOTRBO (português)
6880309U05_	Manual de instalação do repetidor MOTOTRBO (espanhol)
6880309T88_	Manual de instalação do rádio móvel MOTOTRBO (inglês)
6880309U23_	Manual de instalação do rádio móvel MOTOTRBO (português)
6880309U22_	Manual de instalação do rádio móvel MOTOTRBO (espanhol)
6880309T86_	Manual de serviço básico do rádio móvel MOTOTRBO (inglês)
6880309T97_	Manual de serviço básico do rádio móvel MOTOTRBO (português)
6880309T99_	Manual de serviço básico do rádio móvel MOTOTRBO (espanhol)
6880309T87_	Manual de serviço detalhado do rádio móvel MOTOTRBO (inglês)
6880309T98_	Manual de serviço detalhado do rádio móvel MOTOTRBO (português)
6880309U01_	Manual de serviço detalhado do rádio móvel MOTOTRBO (espanhol)
6880309T72_	Manual de serviço básico do rádio portátil MOTOTRBO (inglês)
6880309T93_	Manual de serviço básico do rádio portátil MOTOTRBO (português)
6880309T95_	Manual de serviço básico do rádio portátil MOTOTRBO (espanhol)
6880309T73_	Manual de serviço detalhado do rádio portátil MOTOTRBO (inglês)
6880309T94_	Manual de serviço detalhado do rádio portátil MOTOTRBO (português)
6880309T96_	Manual de serviço detalhado do rádio portátil MOTOTRBO (espanhol)
6880309T90_	Manual de serviço básico do repetidor MOTOTRBO (inglês)
6880309U03_	Manual de serviço básico do repetidor MOTOTRBO (português)
6880309U06_	Manual de serviço básico do repetidor MOTOTRBO (espanhol)
6880309T91_	Manual de serviço detalhado do repetidor MOTOTRBO (inglês)
6880309U04_	Manual de serviço detalhado do repetidor MOTOTRBO (português)
6880309U07_	Manual de serviço detalhado do repetidor MOTOTRBO (espanhol)
6880309U15_	Manual do planejador do sistema MOTOTRBO (inglês)
6880309U17_	Manual do planejador do sistema MOTOTRBO (português)
6880309U16_	Manual do planejador do sistema MOTOTRBO (espanhol)

Documentação

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

5.4.2 Treinamento de MOTOTRBO

Na tabela seguinte é a apresentada uma lista dos cursos MOTOTRBO disponíveis através da Motorola, assim como sua divisão nos diferentes módulos de treinamento.

Tipo de curso	Nomes do módulo
Treinamento em vendas	Fundamentos do MOTOTRBO
	Como encontrar clientes
	Exposição de uma justificativa comercial
	Vendas competitivas
	Atendimento ao cliente e migração
Treinamento em sistemas	Visão geral do curso
	Visão geral do sistema MOTOTRBO
	Desenvolvimento da atribuição de equipamentos (Fleetmapping)
	Software de Programação (CPS)
Treinamento em aplicações dos dados	Visão geral das aplicações de dados
	Treinamento em produtos e serviços de localização
	Treinamento em produtos TM
	Treinamento em produtos PN
	Treinamento em produtos MCDD
	Processo de pedido de aplicações de dados
	Solução de problemas e suporte técnico
Treinamento em serviço	Visão geral do curso
	Introdução ao produto
	Software de Programação (CPS) MOTOTRBO
	Teste de desempenho
	Sintonizador (Tuner) MOTOTRBO
	Desmontagem e remontagem
	Descrição do funcionamento
	Resolução de problemas

Cursos

*Os cursos de treinamento para serviço são organizados de acordo com o produto; i.e., para os rádios digitais portáteis da série DGP, para os rádios digitais móveis da série DGM e para os repetidores digitais da série DGR.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Notas

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Apêndice A Pedidos de peças de reposição

A.1 Informações básicas para fazer pedidos

O número de identificação completo deve ser especificado ao se fazer pedidos de peças de reposição ou de informações sobre o equipamento. Isto se aplica a todos os componentes, kits e chassis. Se o número de peça do componente for desconhecido, o pedido deve incluir o número do chassis ou kit ao qual pertence o componente, bem como uma descrição do mesmo que seja suficiente para identificá-lo.

A.2 Motorola Online

Os usuários da Motorola Online podem acessar nosso catálogo online no endereço http://www.motorola.com/businessonline

Para registrar-se e ter acesso online:

- Tenha em mãos o número de cliente Motorola.
- Acesse http://www.motorola.com/businessonline e clique em "Sign Up Now" (inscrever-se agora).
- Preencha o formulário e o envie.
- Entre em contato com seu BDM para concluir a inscrição e poder acessar o sistema num prazo de 24 a 48 horas.

www.acent-radios.com.br

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Notas

Revenda Premium Motorola - Locação | Vendas | Assistência Técnica | Ligue 0800 77-55-200 ou vendas@acent-radios.com.br

Motorola, Inc.
1301 E. Algonquin Rd.
Schaumburg, IL 60196-1078, EUA.

MOTOROLA e o logotipo com a letra M estilizada estão registrados no Escritório de Marcas e Patentes dos EUA. Todos os demais nomes de produtos e serviços são de propriedade de seus respectivos donos.
©2007 Motorola, Inc.
Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA.
Junho de 2007.

www.motorola.com/mototrbo

6880309U17-A

www.acent-radios.com.br